



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

STUDIE PRŮBĚHU ZAKÁZKY VYBRANÝM PODNIKEM

THE STUDY OF ORDER PROCESSING IN THE SELECTED COMPANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Marcela Vondálová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. František Milichovský, Ph.D., MBA, DiS.

BRNO 2021

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav managementu
Studentka: **Marcela Vondálová**
Studijní program: Procesní management
Studijní obor: bez specializace
Vedoucí práce: **Ing. František Milichovský, Ph.D., MBA, DiS.**
Akademický rok: 2020/21

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Studie průběhu zakázky vybraným podnikem

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému a současná situace
Popis situace v podniku s vazbami obzvláště na zákazníky a výrobní portfolio
Vlastní návrhy řešení
Zhodnocení uvedených návrhů řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy (dle potřeby práce)

Cíle, kterých má být dosaženo:

Hlavním cílem této bakalářské práce je vypracování návrhu na zlepšení průběhu zakázky ve vybraném podniku. Bakalářská práce se bude zabývat jednotlivými částmi, které průběh zakázky zajišťují a bude se snažit najít nedostatky, jejichž odstranění by zajistilo celkové zlepšení průběhu.

Základní literární prameny:

JUROVÁ, Marie. 2016. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. 2012. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl. vyd. Praha: C.H. Beck. ISBN 9788071793199.

MICHALKO, Milan a Ladislav HÁDEK. 2007. Řízení výroby a logistika. Ostrava: Vysoká škola podnikání v Ostravě. ISBN 978-80-86764-68-9.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. 2005. Logistika: teorie a praxe. Brno: CP Books. ISBN 978-80-2-1-0573-3.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. 2014. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4486-5.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně dne 28.2.2021

L. S.

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá studiem průběhu zakázky vybraným podnikem. Analytická část se věnuje analýze současného stavu průběhu zakázky, která vychází ze zkoumání jednotlivých procesů s pomocí výzkumných metod. Výstupem práce jsou tři navržená řešení pro optimalizaci procesu vychystávání materiálu, které pomohou zlepšit celkový průběh zakázky.

Abstract

The bachelor's thesis deals with a study following a course of a specific contract by a selected company. The analytical part is devoted to the analysis of the current state, which is based on the examination of individual processes with the help of research methods. The output of this work are three proposed solutions for optimizing the material picking process, which will help improve the overall course of the order.

Klíčová slova

Průběh zakázky, podnik, sklad, analýza, optimalizace

Key words

Process of order, company, warehouse, analysis, optimization

Bibliografická citace

VONDÁLOVÁ, Marcela. *Studie průběhu zakázky vybraným podnikem* [online]. Brno, 2021 [cit. 2021-05-16]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/135074>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce František Milichovský.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 16. 5. 2021

.....

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Františkovi Milichovskému, Ph. D., MBA, DiS., za jeho odbornou pomoc a cenné rady při psaní mé práce. Dále mé poděkování patří pracovníkům vybraného podniku, za jejich ochotu a vstřícnost. A v neposlední řadě bych chtěla poděkovat svojí rodině a blízkým přátelům za jejich podporu a trpělivost.

Obsah

Úvod.....	10
1. Cíle a metodika práce	11
2. Teoretická východiska práce	12
2.1 Výroba.....	12
2.1.1 Výrobní proces.....	15
2.1.2 Výrobní systém	16
2.2 Řízení výroby	18
2.2.1 Cíle řízení výroby	19
2.2.2 Postupy řízení výroby	19
2.2.3 Úkoly řízení výroby	20
2.2.4 Systémy řízení výroby	20
2.3 Logistika.....	21
2.3.1 Cíle logistiky.....	22
2.3.2 Podniková logistika a její členění	23
2.3.3 Logistické řízení a logistický řetězec.....	24
2.4 Technická příprava výroby	25
2.4.1 Konstrukční příprava výroby	25
2.4.2 Technologická příprava výroby	26
2.4.3 Materiálová příprava výroba.....	27
2.4.4 Organizační příprava výroby	27
2.5 Nákup	27
2.5.1 Objekty a formy nákupu	28
2.5.2 Cíle a úkoly nákupu	29
2.6 Skladování.....	30
2.6.1 Trendy ve skladování.....	30

2.6.2	Funkce skladování	31
2.7	Jakost.....	32
2.7.1	Jakost výrobku	33
2.7.2	Sedm základních nástrojů jakosti	34
3.	Analýza současného stavu	40
3.1	Představení podniku	40
3.2	Způsob shromažďování dat.....	42
3.3	Obecný průběh zakázky podnikem	43
3.3.1	Order desk oddělení	43
3.3.2	Oddělení Plánování.....	46
3.3.3	Nákup.....	48
3.4	Sklad (1. část).....	52
3.5	Výroba.....	56
3.6	Sklad (2. část).....	61
3.7	Shrnutí analytické části	65
4.	Návrhová část	67
4.1	Pick to light systém (Řešení A).....	67
4.1.1	Popis Pick to light systému	68
4.1.2	Náklady na Pick to light systém	70
4.1.3	Přínosy systému Pick to light.....	70
4.2	Pick by voice (Řešení B).....	71
4.2.1	Popis systému Pick by voice.....	71
4.2.2	Náklady na systém Pick by voice	72
4.2.3	Přínosy systému Pick by voice	73
4.3	MySTOCK WMS systém (Řešení C)	73
4.3.1	Popis systému MySTOCK WMS	74

4.3.2	Kalkulace nákladů na systém.....	75
4.3.3	Přínosy systému MySTOCK WMS.....	76
4.4	Shrnutí návrhové části.....	77
5.	Závěr.....	78
	Použitá literatura	79
	Seznam použitých zkratk	82
	Seznam obrázků.....	83
	Seznam tabulek.....	85

Úvod

Pro svoji bakalářskou práci jsem si zvolila téma studie průběhu zakázky vybraným podnikem. Důvodem této volby nebylo pouze zaměření oboru, který jsem na VUT studovala, ale velký vliv mělo i absolvování školní praxe ve skladu vybraného podniku, kde se mi velmi líbilo jeho fungování a jeho prostředí.

Proces průběhu zakázky podnikem je jeden z nejdůležitějších procesů podniku, a proto je důležité jej neustále zlepšovat tak, aby zakázka byla splněna v co nejkratším čase, s co nejvyšší kvalitou a uspokojila veškeré požadavky zákazníka.

Kvalitní a stabilní průběh zakázky je pro podnik velmi důležitý, proto se podniky snaží tento průběh udržovat na vysoké úrovni a neustále jej zlepšovat tak, aby zvýšili časovou i finanční úsporu. V dnešní době všechny moderní podniky musejí reagovat i na neustále se vyvíjející ekonomickou situaci a na technologický pokrok. Vzhledem k technologickému zaměření výroby je pro vybraný podnik nezbytné soustavně celý proces průběhu zakázky modernizovat a udržovat jej na určité technologické úrovni. Z důvodu individuálních požadavků zákazníka se jedná výhradně o zakázkovou výrobu, a proto ve své práci uvádím popis průběhu zakázky na obecné úrovni nikoliv popis konkrétní zakázky. Průběh zakázky podnikem obsahuje všechny procesy od oblasti plánování, přes oblasti nákupu, skladování a výroby až po oblast expedice k zákazníkovi.

Práce je rozdělena do tří částí - teoretická, analytická a návrhová. V teoretické části práce se zabývám základními pojmy související s průběhem zakázky. V druhé, analytické části, představuji vybraný podnik a následně popisuji obecný průběh zakázky ve vybraném podniku, jenž zahrnuje již zmíněnou oblast skladování, která je klíčová pro třetí návrhovou část. Pro zlepšení jsem zvolila skladovou oblast, kdy důvodem této volby je, jak už jsem zmínila výše, absolvování praxe ve skladu, a proto jsem s procesy, které zde probíhají nejvíce seznámena. V třetí části práce navrhuji konkrétní řešení optimalizace procesu ve skladu, u kterého jsem našla v rámci analytické části prostor pro zlepšení. Navrhnutá řešení by měla vést ke zlepšení celého průběhu zakázky vybraným podnikem.

1. Cíle a metodika práce

Hlavní cíl

Hlavním cílem této bakalářské práce je vypracování návrhu na zlepšení průběhu zakázky ve vybraném podniku. Bakalářská práce se bude zabývat jednotlivými částmi, které průběh zakázky zajišťují a bude se snažit najít nedostatky, jejichž odstranění by zajistilo celkové zlepšení průběhu.

Dílčí cíle

Pro dosažení hlavního cíle je nejprve nutné splnit dílčí cíle práce, kterými jsou vypracování teoretické části, která zahrnuje seznámení se základními pojmy související s tématem práce. Druhým dílčím cílem je zpracování analytické části, která zahrnuje provedení výzkumu práce, vytvoření procesních map a slovní popsání jednotlivých částí průběhu zakázky. Tento dílčí cíl zahrnuje i nalezení prostoru pro zlepšení průběhu zakázky vybraným podnikem, konkrétně v oblasti skladování. Třetím cílem bakalářské práce je navrhnouti možných řešení zlepšení procesu v oblasti skladování, a to proces vychystávání materiálu do výroby a následné porovnání možných řešení pro výrobní podnik.

Použité metody

V rámci bakalářské práce byla využita metoda tvorby procesních map, které pomohly zmapovat celý průběh zakázky vybraným podnikem. K tvorbě těchto map bylo využito programu ARIS Express, a to konkrétně EPC vývojového diagramu. Všechny procesní mapy byly zpracovány na základě informací, které byly získány metodami, které jsou upřesněny.

2. Teoretická východiska práce

2.1 Výroba

Slovu výroba můžeme rozumět hned třemi způsoby, a to výroba jako oblast řízení mezi nákupem a odbytem, dále výroba jako označení hmotného zboží, a nakonec výroba jako označení oblasti hospodářství. Výroba bývá popisovaná jako proces, který má za cíl transformovat vstupní prvky na výsledný produkt. Tento proces je také definován jako centrální oblast výrobní společnosti a je klíčovým jádrem nezbytným pro jeho existenci. Výroba je nástroj, jehož úkolem je vyhovět všem požadavkům zákazníka. Ke splnění těchto požadavků používá výroba vytvoření věcných statků a služeb. Uskutečnění se realizuje specifickým výrobním procesem. (Tomek, Vávrová, 2007, s. 209)

Vstupy (vstupní prvky) zahrnují pojmy, jimiž jsou suroviny, materiály, polotovary, energie a informace, dále mezi ně také patří zdroje či výrobní faktory. Všechny tyto vstupy slouží při výrobním procesu k tvorbě výstupů. Pod pojem **výstupy** potom spadají veškeré výrobky a služby, ale i informace o postupu a výsledcích celého procesu. (Heřman, 2001, s. 6)

Členění vstupů je následující:

Elementární – vstupy, které tvoří fyzickou podstatu výrobního systému a mohou se dále dělit na vstupy potenciální a spotřební. Potenciální vstupy představují pracovní sílu a výrobní prostředky (v širším slova smyslu to jsou například budovy, pozemky, sklady a dopravní prostředky) a spotřební vstupy jsou ty vstupy, které jsou ve výrobním procesu opakovaně spotřebované (např.: suroviny, polotovary, produkty nebo také pomocné materiály). (Synek, Kislingerová a kol., 2010, s. 35; Tomek a Vávrová, 2014, s. 27)

Dispozitivní – představují management výroby (řídící složky a nástroje), tento výrobní vstup je velmi důležitý pro hospodárné a účelové využití ostatních vstupů a zajištění jejich optimalizace. Náplní této řídící složky je podnikové řízení, dále určení cílů podniku a též metody jejich dosažení. (Synek, Kislingerová a kol., 2010, s. 35; Tomek a Vávrová, 2014, s. 27)

Členění výroby

Keřkovský a Valsa (2012, s. 10) uvádějí, že uspořádání a struktura určitých typů výrob a jejich řízení se odvíjejí od charakteru výrobku, charakteru trhu, objemu výroby, charakteru poptávky a použitých technologií.

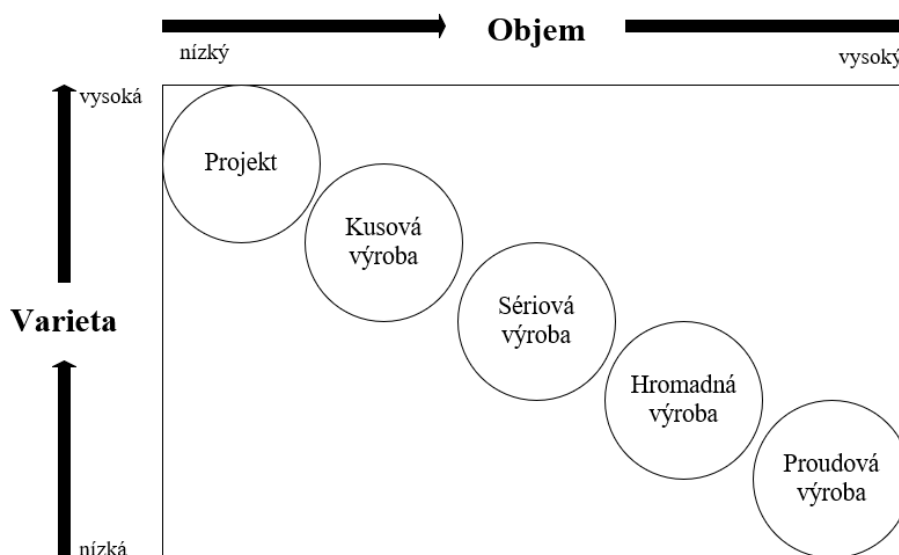
Podle množství a počtu druhů bývá výroba rozlišována na výrobu **kusovou**, **sériovou** a **hromadnou**. Hlavním rozdílem mezi těmito jmenovanými druhy výroby je velikost zpracovávaného množství výrobků a též metoda přiřazování nezbytných výrobních faktorů. V případě sériové a hromadné výroby jsou využívány specifické stroje a zařízení, které jsou obvykle automatizované s nízkou potřebou pracovní síly, uspořádané do linek, kde výstupy jednoho pracoviště jsou automaticky přepravovány již jako vstupy na pracoviště následující. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11-12)

- **Kusová výroba** je typická tím, že je realizována v malém množství s pomocí univerzálních strojů a zařízení a je zde velké množství variant výrobku. V případě, že se jedná o vyrábění na základě objednávek zákazníka, jedná se o **výrobu zakázkovou**. V anglické odborné literatuře jsou rozlišovány tři typy kusové výroby, a to **project**, **jobbing** a **batch**. Project je výroba výrobku, který má stanovené termíny začátku a dokončení a většinou se jedná o nějaký unikátní výrobek. Jobbing představuje výrobu výrobků s použitím totožných výrobních zdrojů a batch charakterizuje výrobu totožných výrobků v určitých dávkách. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 12)
- **Sériová výroba** je typ výroby, u které jsou výrobky vyráběné v sériích (dávkách), kdy se obvykle po dokončení jednoho výrobku přechází k výrobě výrobku druhého. Pravidelná sériová výroba je označována jako **rytmická** a v opačném případě je označována jako **nerytmická**. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 12)

Tomek a Vávrová (2014, s. 47) zmiňují, že v případě sériové výroby jsou si výrobky natolik podobné, aby k jejich výrobě mohlo být využito stejných strojů. Proto v případě této výroby bývají snižovány náklady.
- **Hromadná výroba** (mass) je specifická tím, že se zde vyrábí jeden druh výrobku ve velkém množství. Průběh výroby se neustále opakuje a tento typ výroby je značně stabilní. Jako nejvyšší forma tohoto typu výroby bývá uváděna

výroba proudová (continuous), která je charakteristická plynulým optimalizovaným tokem rozpracovaných výrobků mezi pracovišti. (Keřkovský a Valsa, 2012, s.12)

Hromadná výroba bývá díky velkému množství vyráběných kusů časově neomezená a jedná většinou o výrobu vysoce automatizovanou a mechanizovanou. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 47)



Obrázek 1: Závislost vhodného typu výroby na objemu a varietě (Vlastní zpracování dle Keřkovského a Valsy, 2012, s. 13)

Podle míry plynulosti výrobního procesu je potom výroba rozdělována na **plynulou** a **přerušovanou** (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11):

- **Výroba plynulá** probíhá prakticky **nepřerušovaně**, tedy většinou funguje 24 hodin denně, 7 dní v týdnu. Výjimka tedy přerušení může nastat pouze v případech nutných oprav výrobních strojů a zařízení.
- **Výroba přerušovaná** je charakteristická tím, jak již její název napovídá, že ji je možno po určitých částech přerušit a pokračovat v jiný čas. Obvykle probíhá v předem určených časových intervalech například každý den od 6 hodin ráno do 14 hodin odpoledne 5 dní v týdnu. Typickým příkladem výroby přerušované může být odvětví strojírenství.

2.1.1 Výrobní proces

Výroba je odstartována vstupem materiálu do procesu zpracování a je zakončena vznikem finálního výrobku, který je dále expedován spotřebiteli. Všechny činnosti, které vedly k tvorbě finálního výrobku, jsou nazývány jako výrobní proces. Výrobní proces je tedy buď postupná nebo jednorázová přeměna vstupního materiálu na výsledný výrobek. Jeho věcnou strukturu je možné posuzovat hned z několika pohledů, a to z pohledu technického, dále z pohledu vstupních materiálů, z pohledu charakteru výroby nebo také například z pohledu plynulosti výrobního procesu. (Michalko a Hádek, 2007, s. 6)

Výrobní proces je možné také definovat jako výsledek cílevědomého lidského chování, kdy použitím vstupních faktorů zajišťuje příslušný transformační proces co nejhodnotnější výstup. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 26)

Výrobní procesy se nevyskytují pouze ve výrobních organizacích, ale lze je vidět i v jiných organizacích, které poskytují služby, příkladem této organizace může být nemocnice, banky, doprava nebo i školy. (Keřkovský a Valsa, 2012, s.9)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 9) uvádějí faktory, které ovlivňují výrobní proces. Těmito faktory jsou určení výrobku nebo služby, množství a varieta určených výrobků či služeb, použité technologie, uspořádání a organizace výroby, stabilita výroby a schopnost reagovat na poptávku

Struktura výrobního procesu

Struktura výrobního procesu se zabývá primárně rozdělením výroby na jednodušší úseky a jednotlivé části. Každá část má svoji konkrétní úlohu a své určité postavení ve výrobě. Struktura výrobního procesu se může měnit, pokud dochází ke změnám ve výrobním programu nebo ve stupni sériovosti. Výsledkem dělby práce je rozčlenění výroby na řadu procesů, tyto procesy třídíme z hlediska věcné, prostorové a časové struktury produkce. (Heřman, 2001, s. 11)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 15) zmíněné trojí rozdělení uvádějí také a říkají, že v případě struktury **věcné** se jedná především o výrobní profil a výrobní portfolio. **Časová** struktura se zabývá zejména časovým uspořádáním výrobního procesu, výrobními a dopravními dávkami, dále také průběžnou dobou výroby, anebo také směnností. **Prostorová** struktura řeší hlavně materiálové toky a uspořádání pracovišť.

2.1.2 Výrobní systém

Výrobní systém slouží jako realizace výroby. Během výroby dochází k přeměně vstupů na výstupy, kdy tato přeměna je uskutečněna s pomocí lidského faktoru a technických nástrojů. Během této transformace jsou především důležité technologie, protože právě tyto technologie jsou způsob, jakým pracovníci, stroje a zařízení působí na dané suroviny, polotovary a materiály. (Michalko a Hádek, 2007, s. 9)

Pod výraz výrobní systém spadají všechny prvky, které se účastní nebo jakkoliv podílejí na procesu výroby. Těmito prvky jsou prostory provozu, nepostradatelné technické vybavení, suroviny, polotovary, energie, informace, pracovníci výroby, nedokončené a kompletní výrobky, a nakonec i odpady. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 3)



Obrázek 2: Výtěžek transformačního procesu (Tomek a Vávrová, 2007, s. 189)

Vlastnosti výrobního systému

Výrobní systém má mnoho odlišných vlastností, nejvýraznější z nich jsou kapacita a elasticita výrobního systému.

- **Kapacita** výrobního systému: Je to schopnost výkonu výrobního systému (libovolného druhu, libovolné struktury) v určitém časovém úseku. Pokud se vztahuje pozorování na výrobní jednotku nebo na libovolný systém, hovoříme o tzv. **kapacitní jednotce** (ta závisí na úkolech, které má řešit vedení výroby). (Tomek a Vávrová, 2007, s. 194)
- **Elasticita** výrobního systému: V tomto případě představuje přizpůsobivost, představitelnost či pohyblivost výrobní jednotky při změně pracovních úkolů. Elasticita má dva aspekty – kvantitativní a kvalitativní. **Kvalitativní aspekt** vzniká z možnosti obsazení výrobního systému alternativními druhy použití.

Kvantitativní aspekt elasticity je schopnost výrobního systému reagovat na množstevní změny v objemu výroby. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 195)

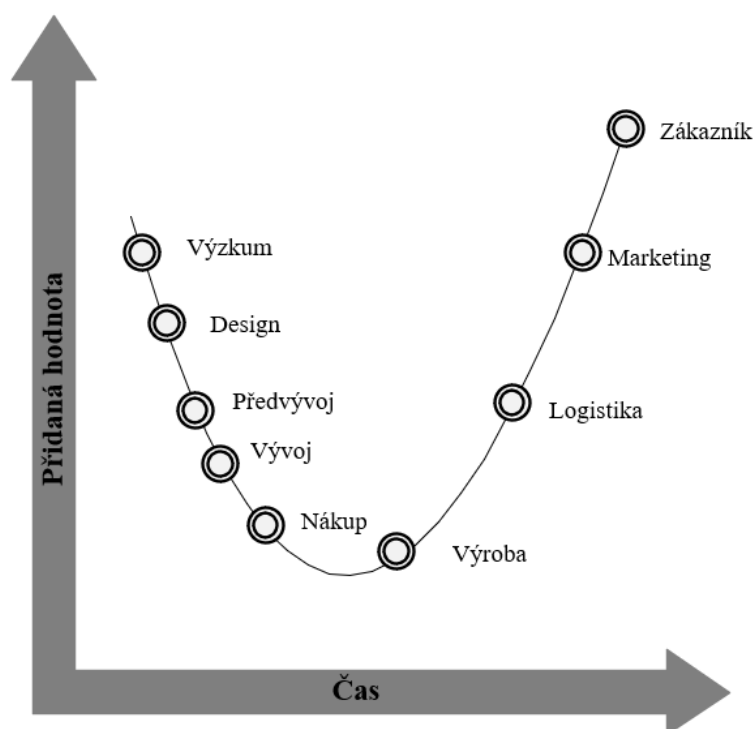
Typologie výrobního systému

V praxi je využíváno mnoho odlišných výrobních systémů. Analyzovat výrobní systém je velmi důležité pro určení aplikované metody řízení, dále pro plánování a evidenci, a v neposlední řadě i z pohledu volby výrobních zařízení, uspořádání organizace, hierarchické struktury, použití standartních softwarů a mnoho dalšího. Systematické poznání jednotlivých parametrů výrobního systému slouží k jeho identifikování. Identifikace jednotlivých systémů vychází ze systematického poznání jednotlivých kritérií. V případě, že se jedná o obecný model vstup – výstup (input – output), lze rozdělovat výrobní systémy podle vztahu k **programu, procesu a vstupům**. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 196)

Přidaná hodnota výrobního systému

Přidaná hodnota je výraz, který je charakterizován jako **rozdíl mezi náklady pořízených vstupních prvků a hodnotou přeměněných výstupů**. Tato hodnota je určena nikoliv samostatným podnikem, ale trhem. Proto je hodnota výstupu taková, jakou cenu jsou zákazníci ochotni za ni dát. (Michalko a Hádek, 2007, s. 9)

Heřman (2001, s. 105) popisuje přidanou hodnotu jako hodnotu výstupu z firmy, která je snížena o hodnotu pořízených vstupů od jiných firem (outsourcing) a v podstatě vyjadřuje to, co se ve výrobě nebo službách přidá k hodnotě spotřebovaného materiálu, energie a služeb. Početně se potom jedná o **rozdíl** mezi cenou vyrobené produkce či poskytnutých služeb a spotřebou všech nutných vstupů. Přidaná hodnota tedy představuje **zdroj financí** pro mzdy, investice, daně nebo také pro zdravotní a sociální pojištění.



Obrázek 3: Tvorba přidané hodnoty pro zákazníka (Vlastní zpracování dle Jurové a kol., 2016, s. 179)

2.2 Řízení výroby

V současnosti je řízení výroby samostatnou ekonomickou disciplínou, která se prolíná do různých teorií jako jsou například teorie marketingu a teorie řízení průmyslového podniku. V řízení výroby je možné primárně vidět ekonomický přístup, ale jsou zde zahrnuty i zkušenosti a teorie technických oborů. Pro potřebné pochopení disciplíny řízení výroby je potřeba matematických, technologických a statistických znalostí, které jsou ke správnému porozumění nepostradatelné. Řízení výroby funguje za pomoci lidí, kteří ovlivňují výrobní systém, se záměrem zajistit jeho optimální aktivitu a růst. Výrobní systém může být ovládán osobou, která má technické vědomosti nebo samotným technickým nástrojem. Řízení výroby v současnosti označuje také nepřetržité reagování na změny podmínek prostředí a na spravování změn, které společnost provádí, protože jsou nezbytné pro jeho stabilní postavení na trhu. (Michalko a Hádek, 2007, s. 10)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 4) uvádějí, že řízení výroby vede k dosažení optimálního fungování výrobních systémů s ohledem na vytyčené cíle. Podle nich jde v řízení výroby zejména o věcné, časové a prostorové sladění, případně koordinaci všech

činitelů, které se účastní výrobního procesu nebo tyto výrobní procesy ovlivňují (například pracovníci podílející se na výrobě, provozní prostory, nezbytné dopravní a výrobní zařízení).

2.2.1 Cíle řízení výroby

Pojem cíl v ekonomii a managementu především představuje stav, kterého má být v budoucnu dosaženo. Kromě cílů vedlejších a celkových by měly být popsány i cíle specifické pro jednotlivé oblasti činnosti podniku (například cíle vývoje výrobku, cíle výroby a její kvality nebo cíle personálního rozvoje). (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 4)

Do skupiny základních cílů řízení výroby náleží zajištění výroby produktů s vysokou technickoekonomickou a kvalitativní úrovní, tak aby byly splněny všechny požadavky spotřebitelů, instalace produktových a technických inovací ve správný čas a zlepšení informačních systémů řízení výroby. (Heřman, 2001, s. 6)

Mezi cíle výroby nepatří jakékoliv libovolné výrobky a služby, patří sem pouze takové výrobky či služby, které lze uskutečnit na trhu a tím získat zisk. U přeměny vstupů na výstupy je nutnost největší možné efektivity. Cílem je tedy zlepšení vztahu mezi vstupy a výstupy, tedy co nejvyšší efektivita. (Michalko a Hádek, 2007, s. 13)

Cíle můžeme rozdělovat podle úrovně řízení na **strategické**, **taktické** a **operativní**. Dále je dělíme podle času se zohledněním toho, kdy bylo cíle v časovém horizontu dosaženo, v tomto případě jsou cíle děleny na **krátkodobé**, **střednědobé** a **dlouhodobé**. Lze říct, že z podnikatelských a manažerských cílů jsou nejdůležitější ty strategické. Někteří odborníci dokonce říkají, že jejich volba ovlivňuje úspěch či neúspěch v podnikání a managementu až z 80 procent. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 5)

2.2.2 Postupy řízení výroby

V řízení výroby jsou uplatňovány zejména tyto postupy (Michalko a Hádek, 2007, s. 11):

- **Procesní přístup** se snaží o vymezení dílčích procesů řízení a určení obecných pravidel jejich racionálního průběhu.
- **Psychologicko-sociální přístup** přikládá důležitost úloze lidského faktoru v řízení výroby, hlavní prioritou systémového přístupu je komplexnost vnitřních

a vnějších vazeb výrobního systému a na integrované řízení jeho jednotlivých částí.

- **Systémový přístup** přikládá význam obzvlášť komplexnosti vnějších a vnitřních vazeb výrobního systému a sjednocenému řízení jednotlivých částí výrobního systému.
- **Empirický přístup** těží především ze zobecněných zkušeností získaných během praxe k vytvoření návrhů a doporučení pro řešení problémů řízení výroby.

Velice důležitou roli v řízení výroby hraje lidský faktor tedy lidé. S jejich pomocí jsou realizovány cíle výrobní organizace, ale prospívají i optimalizaci průběhu výroby. Lidský faktor je také nesmírně podstatný pro zdokonalování výroby i produktů. (Michalko a Hádek, 2007, s. 11)

2.2.3 Úkoly řízení výroby

Zjednodušeně lze říct, že řízení výroby má pouze **dva úkoly – určování cílů a prosazování cílů**. Při detailnějším pohledu řízení výroby zabezpečuje dva komplexy úkolů, kterými jsou odborné funkce a funkce personální. U **odborných funkcí** se jedná o plnění věcných úkolů, k jejich plnění je potřeba správných rozhodnutí týkajících se plnění úkolů, které se slouží k vyřešení vybraného problému a dále je nutné také zajištění implementace provedených rozhodnutí. **Personální funkce** se zabývají plněním podstaty řízení, to zahrnuje nalézání pracovníků pro daný úkol, jejich vzdělávání a jejich motivaci. (Michalko a Hádek, 2007, s. 12)

2.2.4 Systémy řízení výroby

V současnosti existuje hned několik systémů řízení výroby, které byly vyvinuty s cílem optimalizovat efektivitu používaných výrobních systémů. Jednotlivé systémy jsou rozdílné ve svých myšlenkách, postupech, principech a podmínkách, které jsou ovlivněny typem výroby. Zvolený systém řízení výroby může být ovlivněn například prostředím i mentalitou lidí. (Michalko a Hádek, 2007, s. 87)

Níže jsou uvedeny některé z dostupných systému řízení výroby:

- **MRP (Material Requirement Planning):** Jedná se o plánování požadavků materiálu, který je založen na adresném objednávání materiálu podle aktuálních potřeb výroby. Lze říct, že základním podkladem pro zpracování MRP je tzv.

hrubý rozvrh výroby, který je vypracován podle objednávek zákazníků nebo předpokládaného stavu poptávání. Při plánování požadavků materiálu je brán ohled i na disponibilní stav zásob. Hrubý rozvrh výroby obsahuje určené množství výrobků k dokončení, které byly stanoveny pro jednotlivé plánovací časové intervaly. Analýza MRP je vypočtena poměrně snadně a příslušné výpočtové moduly patří k programům pro řízení výroby. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 77; Michalko a Hádek, 2007, s. 89)

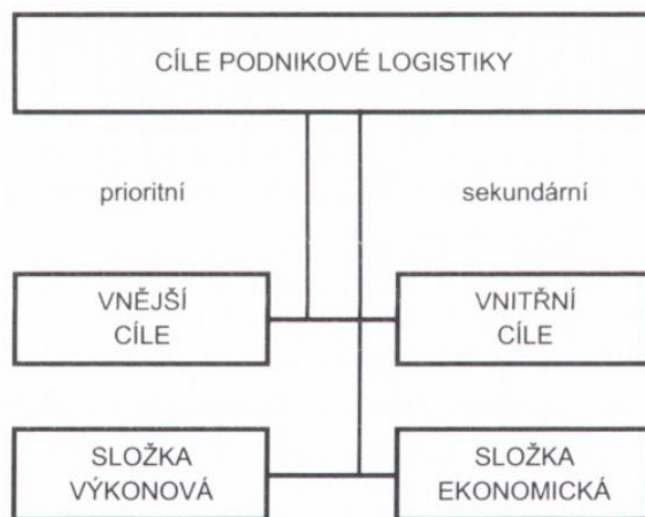
- **MRP II (Manufacturing Resource Planning):** MRP II je charakterizováno jako plánování výrobních zdrojů, které slouží k těsnějšímu spojení plánů výroby a objednávání materiálu. Jako hlavní přínos zmíněného MRP II je uváděno snížení vázanosti oběžných prostředků. MRP II může být charakterizován jako systém MRP, který je obohacený o detailnější plánování výroby a propočty materiálu, se spojením i na řízení prodeje. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 77; Michalko a Hádek, 2007, s. 89)
- **OPT (Optimized Production Technology):** Jedná se o systém řízení výroby, která na rozdíl od MRP je zaměřen na optimalizaci výrobních toků cestou maximálního využívání kapacit nízko profilových pracovišť. Hlavní myšlenka OPT je výkonnost výrobního systému jako celku a tím zároveň úroveň vázaných oběžných prostředků určující úzkoprofilová pracoviště. Přínos OPT spočívá v redukci průběžných dob a v celkové zvýšení průchodnosti výrobního systému. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 81; Michalko a Hádek, 2007, s. 92)

2.3 Logistika

Pojem logistika zahrnuje řízení materiálového, informačního a finančního toku. Při zmíněném řízení se dbá na to, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka v čas a zároveň byl v celém toku materiálu tvořen zisk. Logistika se zapojuje do plnění potřeb zákazníka už ve fázi vývoje výrobku, do výběru vyhovujícího dodavatele, dále logistika svým řízením napomáhá při výrobě výrobku, volí vhodný způsob předání výrobku zákazníkovi a pomáhá zajišťovat likvidaci morálně a fyzicky starého výrobku. (Sixta, 2005, s. 25)

2.3.1 Cíle logistiky

Jako primární cíl logistiky je uváděno optimální uspokojování potřeb zákazníka. Od zákazníka přichází data o požadavcích na zajištění dodávky zboží a služeb, které s touto dodávkou souvisí. (Sixta, 2005, s. 43)



Obrázek 4: Dělení a prioritizace cílů logistiky (Sixta, 2005, s. 42)

Sixta (2005, s. 43) dělí logistické cíle na prioritní a sekundární, kdy prioritní cíle jsou dále děleny na vnější a vnitřní a sekundární cíle na výkonové a ekonomické.

- **Vnější cíle** logistiky jsou charakterizovány jako cíle, které jsou soustředěny na uspokojování potřeb zákazníka. Do této skupiny cílů patří například zvyšování objemu prodeje nebo zkracování dodacích lhůt. (Sixta, 2005, s. 43)
- **Vnitřní cíle** jsou zaměřeny na snižování nákladů při splnění vnějších cílů a jedná se například o náklady na zásoby, na dopravu a na manipulaci a skladování. (Sixta, 2005, s. 44)
- **Výkonové cíle** logistiky zaopatřují požadovaný stupeň služeb. (Sixta, 2005, s. 44)
- **Ekonomickým cílem** logistiky je zajištění daného stupně služeb s přiměřenými náklady, se zvyšující se úrovní služeb rostou i náklady s nimi spojené. (Sixta, 2005, s. 44)

2.3.2 Podniková logistika a její členění

Postavení či role logistiky v podnikání je založena nejen na obsahu pracovní činnosti, ale i jejím charakterem, dále je ovlivněna náplní pracovních pozic či podnikovými zvyklostmi. Na podnikovou logistiku také působí vnější vlivy, kdy příkladem může být zahraniční vlastník. Pracovníci logistického oddělení jsou podle velikosti podniku rozmístěni různě po odděleních podniku, jež mohou mít různá označení (např. logistics, logistics manager). (Jurová a kol., 2016, s. 190)



Obrázek 5: Logistika podniku a její členění (Vlastní zpracování dle Jurové a kol., 2016, s. 191)

Jurová a kolektiv (2016, s. 191) uvádějí toto členění logistiky:

- **Logistika zásobovací** obsahuje soubor procesů každé zakázky či obchodní objednávky a hlavním cílem všech procesů a aktivit zásobovací logistiky je kladné zakončení obchodní zakázky.
- **Logistika výrobní a vnitropodniková** se zaměřuje na řešení a optimalizaci materiálových toků, dále na tvorbu manipulačních systémů nebo i využití prostoru a pracovních podmínek.
- **Logistika distribuce** startuje přijmutím výrobků na sklad, pokračuje balením, expedicí a s asistencí dopravy pokračuje přes hranice podniku až k odběrateli. Logistika distribuce se vzhledem k zapojení přepravce zaměřuje na metody a modely efektivního řešení distribuce, sledovatelnosti a rychlosti předání výrobku odběrateli.
- **Zpětná logistika** je součástí poprodejních služeb zákaznického servisu, která se soustředí na zpětný tok použitých, reklamovaných produktů i obalů. K řízení zpětných toků také náleží řešení odpadů a enviromentálních aspektů.

2.3.3 Logistické řízení a logistický řetězec

Řízení logistiky představuje plánování, organizování, přípravu rozhodování a kontrolování lidmi vybavených příslušnou technikou, technologií a vzděláním. (Stehlík, 2008, s. 30)

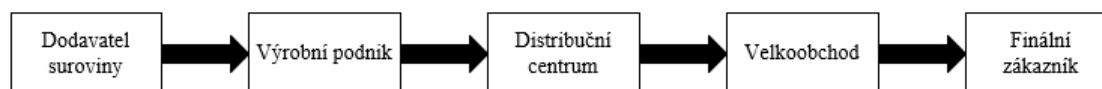
Logistické řízení se soustředí na efektivní tok surovin, zásob ve výrobě a hotových výrobků od výrobce k zákazníkovi. Logistické řízení zahrnuje řízení oblasti materiálu, která obsahuje správu surovin, součástí, vyrobených dílů, balících materiálů a zásob ve výrobě. (Sixta, 2005, s. 54)

Řízení oblasti materiálu je nezbytné pro funkci logistického procesu. V momentě, kdy podnik není schopen zajistit efektivní a účinné řízení toku vstupních materiálu, nebude výrobní proces schopen vyrábět výrobky v požadované hodnotě, a to v době, kdy jsou tyto výrobky žádány zákazníky. (Sixta, 2005, s. 57)

Jurová a kolektiv (2016, s. 192) uvádějí, že **logistické řízení** je soubor všech manažerských rozhodovacích činností spojených s plánováním a řízením všech materiálových, informačních, finančních a energetických toků.

Stehlík (2008, s. 34) uvádí, že **logistický řetězec** je pro logistiku nejdůležitějším pojmem. Tento pojem funguje jako označení pro dynamické propojení trhu spotřeby s trhy surovin, materiálů a dílů (hmotných a nehmotných). Toto propojení je účelné už od poptávky až po konečného zákazníka, je spojeno se specifickou objednávkou a výrobkem.

Michalko a Hádek (2007, s. 31) definují **logistický řetězec** jako řadu procesů, které na sebe bezprostředně navazují při uspokojování požadavků zákazníka.



Obrázek 6: Jeden z možných logistických řetězců (Vlastní zpracování dle Sixty, 2005, s. 119)

Logistické řetězce tedy zajišťují pohyb materiálu, energie či osob ve výrobních a oběhových procesech, kdy k tomuto zajištění využívají potřebné informace a finance. Tento pohyb je realizován s asistencí manipulačních, dopravních a pomocných prostředků. (Sixta, 2005, s. 119)

2.4 Technická příprava výroby

Příprava výroby sestává hned ze čtyř dílčích částí, kterými jsou **konstrukční příprava výroby**, **technologická příprava výroby**, **materiálová příprava výroby** a v neposlední řadě **organizační příprava výroby**. Tyto čtyři dílčí části jsou velmi často v odborné literatuře shrnovány pod **technickou přípravu výrobu** (zkráceně označovaná jako TPV). (Heřman, 2001, s. 43)

Technická příprava výroby (dále jen TPV) je komplex navzájem propojených aktivit výrobního podniku, které mají za úkol nachystat efektivní řešení produktu, a to ze dvou pohledů, z pohledu ekonomického a technického. Dále se technická příprava výroby zaměřuje na efektivní metody výroby, na technologii a organizaci výroby, tak aby byly splněny všechny podmínky trhu. Při zpracovávání všech těchto úloh, musí technická příprava výroby zohledňovat mikroekonomické a vlastní ekonomické cíle určitého podniku a vše musí být kompatibilní s kapacitou a technologickým vybavením podniku. Technická příprava výroby se odráží v delší časové ose podniku, její kvalita zpracování se odrazí nejen v daném podniku, ale také u subjektů, které jsou s podnikem propojeny. Těmito subjekty jsou dodavatelé, odběratelé či kooperující společnosti. Na TPV podniku navazuje hned několik dalších podnikových procesů, kterými jsou například kalkulace (tvorba cen, mzdy), dále plánování pracovníků a jejich rozmístění ve výrobě a další. Faktory ovlivňující TPV jsou například složitost produktu, technický charakter produktu, provozní podmínky, množství nutného materiálu, charakter technologických transformací, ekonomický stav podniku, organizace podniku a úroveň výzkumu a vývoje podniku. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 52-53)

2.4.1 Konstrukční příprava výroby

Konstrukční etapa přípravy výroby vychází z průzkumu trhu, který vznikl během marketingové činnosti. Z toho plyne, že již existuje představa o novém produktu, která zahrnuje i funkce produktu. Smyslem této fáze je určení několika atributů, které s novým produktem souvisejí. Těmito atributy jsou tvar produktu, jeho rozměry, konstrukční řešení dílčích částí produktu a celé sestavy, jeho výkon a použitý materiál. Neméně důležitou součástí této konstrukční přípravy je také zaopatření tzv. technologičnosti konstrukce. Technologičnost konstrukce zprostředkovává

produkci s požadovanou jakostní úroveň produktu za použití co nejúspornějších výrobních vstupů, dále zohledňuje stupeň výroby a její předpokládaný objem. Výstupem této konstrukční etapy představuje zhotovená konstrukční dokumentace, která obsahuje výrobní výkresy jednotlivých součástí, dále montážní sestavy výrobků a skupin, kusovníky, schémata vztahující se k dílnám a provozu a též soupis všech potřebných podkladů týkajících se dílčích částí produktu a materiálu (tepelná úprava, drsnost). Za výstup konstrukční etapy lze také považovat vytvoření technických podmínek, které jsou nezbytné pro výrobu, provoz, zkoušení a přejímání výrobku, jeho návod k použití, obsluze, údržbě, přepravě a uskladnění. (Heřman, 2001, s. 44)

K základním datům, se kterými konstrukční příprava výroby pracuje, náleží data vlastního výzkumu, dále patenty, licence, technické řešerše a například také bezpečnostní předpisy. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 55)

Tomek a Vávrová (2014, s. 55) uvádějí, že projektant při rozhodování bere v úvahu tyto hlediska – hlediska uživatele, hlediska výroby a hlediska právní a společenská.

2.4.2 Technologická příprava výroby

Tato fáze přípravy výroby rozhoduje o metodě, která bude použita u jednotlivých operacích. Dále technologická příprava výroby rozhoduje o pořadí operací, výrobních strojů a zařízení s jejichž pomocí bude výroba probíhat, toto rozhodování se týká vybavení, měřidel a mimo jiné i kontrolních stanovišť. (Heřman, 2001, s. 45)

Mezi výstupy této předvýrobní fáze patří technologické postupy, které určují pořadí daných operací a vybraných strojů a potřebného vybavení. Dalšími výstupy jsou normy spotřeby času a normy spotřeby materiálu. (Heřman, 2001, s. 45)

Cílem této fáze přípravy je rozhodnutí o variantě přeměny původního materiálu v konečný výrobek. Toto rozhodnutí zahrnuje vypracování rozsáhlé dokumentace, která zahrnuje různé varianty přeměny, jejich postupy a nároky na jejich zajištění. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 55)

U technologické přípravy výroby musí být brán ohled na konstrukční i na materiálovou přípravu výroby, a také na zásobování firmy. Též musí být zohledněno úroveň technického vybavení podniku. (Heřman, 2001, s. 45)

2.4.3 Materiálová příprava výroba

Základem této fáze je vhodný výběr základního materiálu, který slouží k přípravě konečného výrobku. Výběr materiálového druhu nemá vliv pouze na kvalitu finálního produktu a jeho hodnotu, ale ovlivňuje i technologické postupy, které by mohly být při tvorbě tohoto produktu aplikovány (specifická materiály vyžadují speciální postupy zpracování). V závěru má tato volba materiálu vliv i na ekonomickou stránku produkčního procesu. (Heřman, 2001, s. 46)

Mezi funkce této fáze patří volba kvalitního dodavatele garantujícího určitou kvalitu dodávaného materiálu za sjednanou cenu. Nezbytným zdrojem pro materiálovou fázi je výstup z fáze konstrukční, který představují výrobní výkres a rozpiska. (Heřman, 2001, s. 46)

Cílem materiálové přípravy výroby je, aby z pohledu materiálu byla zajištěna plynulost výroby bez přerušování a s minimálními náklady. (Heřman, 2001, s. 47)

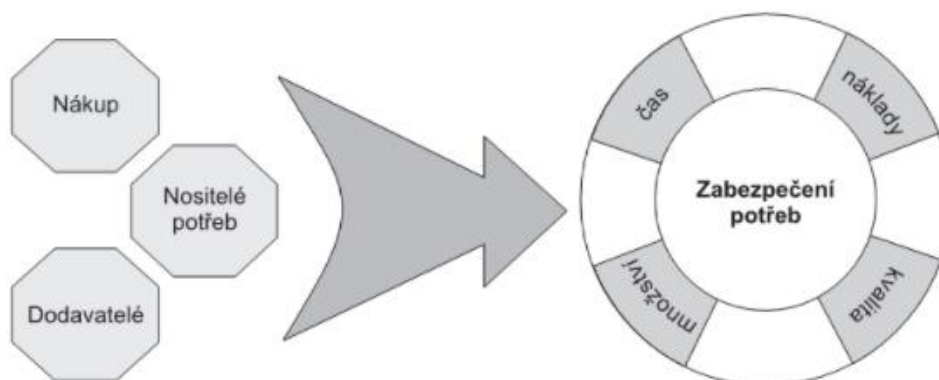
2.4.4 Organizační příprava výroby

Tato poslední fáze přípravy výroby má hlavní cíl sladění všech předchozích etap tak, aby výroba produktu byla plynulá a s co největší efektivitou. Výsledkem je určení průběhu materiálu jednotlivými pracovními stanovišti, také jaká bude jeho intenzita a rychlost. Důležitý pro tuto fázi je i stanovený objem produkce, který ovlivňuje například počet zařízení, uvedené atributy materiálového toku, počet rozmístění potřebných stanovišť (registrační, kontrolní, měřicí, atd...) a v neposlední řadě počet a složení pracovníků. Určením všech těchto jednotlivých faktorů vzniká tzv. technicko-organizační projekt. Konečné návrhy, které touto fází výroby vznikly, je nutné nejprve přezkontrolovat a pak vyzkoušet na ověřovací sérii. (Heřman, 2001, s. 47)

2.5 Nákup

Nákup zahrnuje celý soubor činností podniku, které mají za cíl získání prostředků pro podnik k realizaci stanovených cílů. Řadí se k těm nejdůležitějším podnikovým aktivitám a je funkční činností podniku, která zahajuje transformační proces, který se v podniku odehrává. Nákup dále představuje proces, který zajišťuje plnění úkolů realizovaných na nákupním trhu (např. zajištění výrobního materiálu), ale i plnění úkolů

týkajících se vnitřku firmy (např. řízení zásob). (Jurová a kol., 2016, s. 139; Tomek a Vávrová, 2007, s. 273)



Obrázek 7: Základní charakteristika nákupu (Tomek a Vávrová, 2007, s. 208)

2.5.1 Objekty a formy nákupu

Lukoszová (2004, s. 8-9) uvádí jako hlavní subjekty nákupu odběratele a dodavatele a jako objekt nákupu představuje veškeré nakupované vstupy. Dále uvádí rozdělení objektů nákupu v průmyslových podnicích do sedmi základních kategorií nakupovaných vstupů a to:

- **Suroviny** – Tato kategorie zahrnuje dřevo, uhlí či zemědělské plodiny. Jedná se o vstupy v původním přírodním stavu, zatím nijak neupraveném. Suroviny mají většinou velký objem a potřebují mnoho prostoru, také jejich kvalita je často odlišná.
- **Procesní základní materiály, meziprodukty** – Do této skupiny spadají plasty, sklo, řezivo a stavební materiál. Jsou to výrobky, u kterých je vyžadováno další zpracování (úprava) než se stanou finálním výrobkem či jeho součástí.
- **Doplňkový režijní materiál** – Sem patří čisticí prostředky, mazadla a kancelářské potřeby. Materiál se v podniku nachází vždy ve velkém počtu a různorodosti. Využívá se k zajištění výrobních, ale i nevýrobních procesů. Většinou jsou pořizovány od mnoha různých dodavatelů, a to se odráží v zvýšení nákladů. Někdy tato kategorie bývá zdrojem úspor pro daný podnik.
- **Komponenty, díly a polotovary** – V této kategorii se nacházejí motory, ovladače a výkovky. Tento materiál může být plně dokončen, anebo připraven přímo pro montáž, v některých případech mohou vyžadovat minimální úpravy.

Při pořizování tohoto materiálu se především zohledňují parametry a jakost materiálu.

- **Zařízení** – Jedná se o vybavení pracovišť, dopravní prostředky, počítače a stroje. To je zařízení určené pro výrobu nebo nevýrobní účely, představující pro podnik jistý druh investice. Charakteristikou těchto zařízení je rozmanitost a finanční náročnost a jejich důležitými parametry jsou spolehlivost, přesnost, úspornost fungování, pořizovací cena s ohledem na stav zařízení i na jeho finanční náročnost při provozu.
- **Systémy** – Systémy představují výrobní linky a informační systémy. Existence systému ve firmě je nepostradatelná pro fungování logistických ale i manažerských procesů ve výrobě i obchodě. Systémy jsou také specifickým druhem investice pro daný podnik, zvládají vykonávat několik různých funkcí a mají neopomenutelný podíl na ekonomických výsledcích podniku. Jsou velmi finančně náročné a souvisejí s nimi i transakční rizika.
- **Služby** – Tato kategorie představuje opravy, údržbu, propagaci, čištění, výzkum a dopravu. Služby jsou především vstupy, které mají nehmotný charakter. Tato kategorie se podílí na tvorbě finálních výrobků nepřímo. V současnosti jejich hodnota na trhu roste. Služby jsou vzhledem k jejich nehmotnému charakteru a proměnlivosti těžko srovnatelné. (Lukoszová, 2004, s. 8-9)

Nákup se vyskytuje ve třech odlišných formách, a to ve formě **přímého nákupu**, jenž představuje buď jednu platbu nebo platbu, která je rozdělena na splátky v určitém časovém intervalu, druhou formou je **leasing**, který je většinou ve výsledném zúčtování dražší, ale nejsou zde hned na začátku nutné vysoké výdaje a poslední formou je **pronájem**, jenž představuje zapůjčení stroje či haly na nějaký časový úsek, kdy je těchto vstupů potřeba. (Lukoszová, 2004, s. 10)

2.5.2 Cíle a úkoly nákupu

Nákup má za cíl vytvořit pro podnik dlouhodobé vazby s vnějšími zdroji. Podnik po nákupu vyžaduje hlavně účinné řešení, které je spojené s použitím optimálních dopravních, transakčních a dalších nákladů v nejkratším možném časovém úseku a při nejvyšší kvalitě. Podnik také od nákupu očekává neustále hledání nových možností kooperace a dalších. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 208)

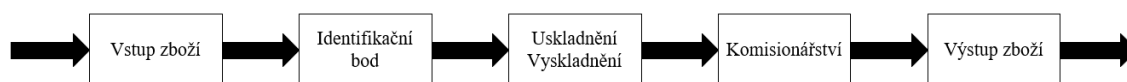
Lukoszová (2004, s. 5) uvádí, že úkolem nákupu je zajistit průběh výrobních i nevýrobních procesů podniku tak, aby nenastávaly poruchy.

Mezi úkoly nákupu se zařazuje například ujasnění potřeb, určení velikosti a termínů potřeby, nalezení dodavatelů, výběr dodavatele, vytvoření objednávky, anebo skladování a vyskladnění. (Tomek, Vávrová, 2007, s. 273)

2.6 Skladování

Skladování je součástí logistických procesů a jeho úkolem je přijímat zásoby, uchovávat je, dále vytvářet nebo dotvářet užité hodnoty těchto zásob, vydávat je a vykonávat nutné skladové manipulace. (Stehlík, 2008, s. 72)

Sixta (2005, s. 131) uvádí, že skladování je spojovacím článkem mezi výrobcí a zákazníky. Skladování zajišťuje uskladnění materiálu, dílů či hotových výrobků. Výrobní zásoby zajišťují plynulost výroby a zásoby obchodního zboží zabezpečují plynulé zásobování obyvatelstva.



Obrázek 8: Komplexní systém skladovacích činností (Vlastní zpracování dle Sixty, 2005, s. 131)

V souvislosti se skladováním se řeší vybavenost skladu včetně jeho správy a řízení skladu, rozsah a centralizace skladu, vlastní nebo cizí skladování, stanoviště skladu a úroveň zásob udržovaných ve skladu. (Sixta, 2005, s. 131)

2.6.1 Trendy ve skladování

Posledním trendem v oblasti skladování s ním souvisejících procesů jsou **inteligentní sklady**, kde se jedná o automatizaci a spojení nejmodernějších prvků skladovacích systémů, jako jsou roboty, moderní technologie senzory, skenery či moderní způsob vychystávání (pick by light nebo pick by voice systémy) a logiky warehouse management systém. (Jurová a kol., 2016, s. 199)

Mezi hlavní přínosy implementace těchto inteligentních skladů patří zvýšení rychlosti logistických systémů, zvýšení produktivity a efektivity těchto systémů, potom zvýšení

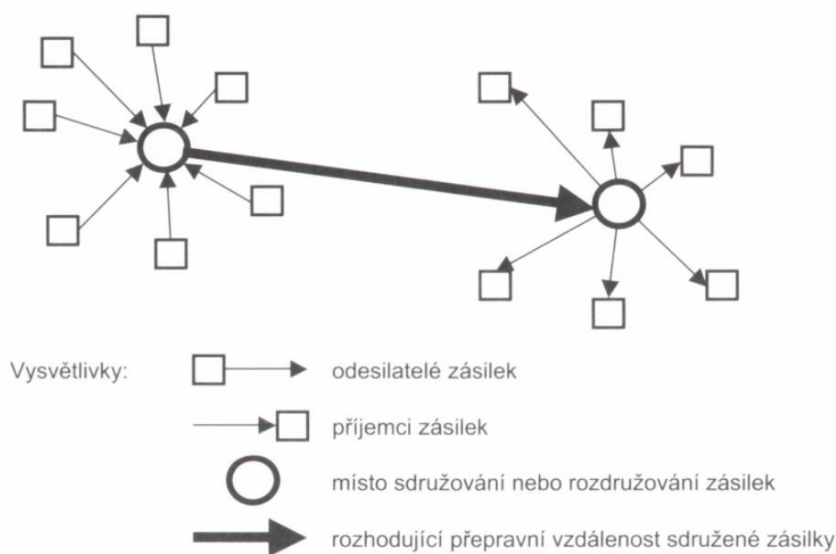
přesnosti a snížení chybovosti systémů nebo také lepší sledovatelnost objektů a procesů ve skladu. (Jurová a kol., 2016, s. 199)

2.6.2 Funkce skladování

Sixta (2005, s. 132) hovoří o **třech základních funkcích** skladování, kterými jsou:

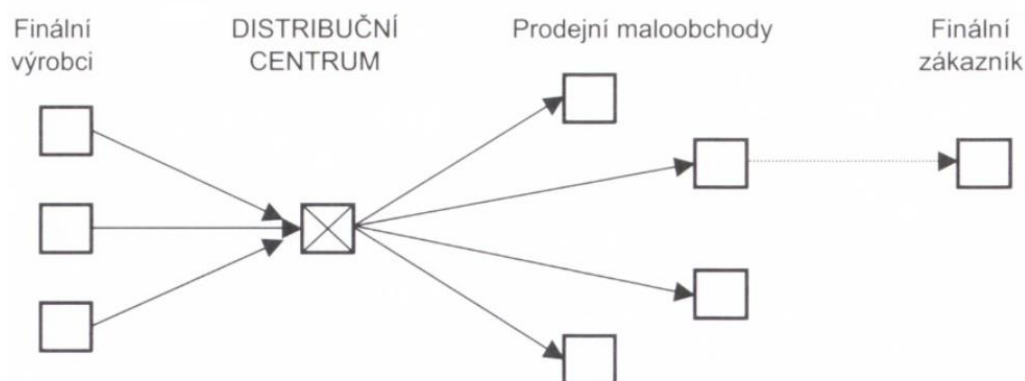
Přesun produktů, který se skládá z příjmu materiálu (například vyložení, vybalení, aktualizace záznamu nebo kontrola stavu materiálu), ukládání materiálu (uskladnění a jiné přesuny), kompletace materiálu podle požadavků, překládka zboží a expedice zboží (například zabalení a přesun do dopravních prostředků). Sixta (2005, s. 241) lze pro překládku zboží využít logistické technologie, například:

- **Hub and Spoke** technologie je založena na konsolidaci drobných zásilek do většího celku, které jsou po přepravě vhodnými dopravními prostředky opět rozděleny viz. obr. 9: Princip technologie Hub and Spoke. (Sixta, 2005, s. 258)



Obrázek 9: Princip technologie Hub and Spoke (Sixta, 2005, s. 259)

- **Cross – Docking** technologie spočívá v překládce zboží dodavatelů v distribučních centrech a následném rozdělení a kompletování zásilek určených pro maloobchodní síť. (Lambert, Stock a Ellram, 2000, s. 273). Princip technologie je zobrazen na obr. 10.



Obrázek 10: Princip technologie Cross - Docking (Sixta, 2005, s. 260)

Uskladnění produktů dělí se na přechodné uskladnění (důležité uskladnění základních zásob) a časově omezené uskladnění, které má odůvodnění buď sezónní poptávkou nebo například kolísající poptávkou.

Přenos informací, který zahrnuje údaje o zásobách, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, údaje o zákaznících a údaje o vstupních a výstupních dodávkách.

2.7 Jakost

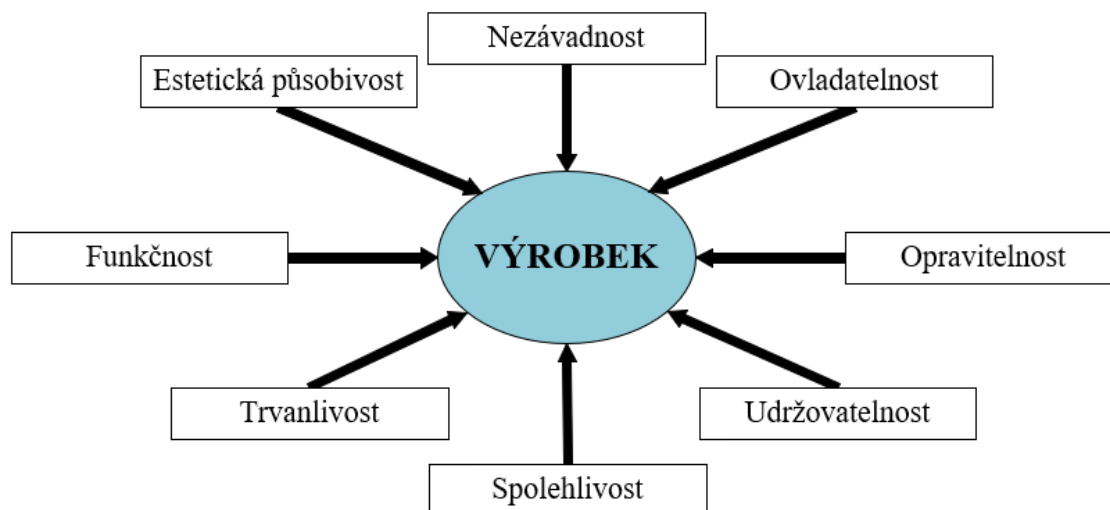
Jakost má velmi bohatou historii. Její počátky sahají dokonce až do doby před naším letopočtem a některé zdroje dokonce tvrdí, že byla definována samotným Aristotelem. Avšak od Aristotelova chápání pojmu jakost po dnešní chápání tohoto pojmu došlo k velkému vývoji a změně definice. (Nenadál, 2008, s. 13)

Veber (2007, s. 19) říká, že existuje mnoho definic jakosti, kde u většiny z nich lze v pozadí vidět zákazníka. Dále uvádí, že zákazníkovi požadavky na kvalitu jsou odlišné, mění se v čase a jsou ovlivněny několika faktory, jako jsou biologické faktory (pohlaví, věk, zdravotní stav), sociální faktory (úroveň vzdělání, zaměstnání, společenské postavení), demografické faktory (klima, lokalita) a společenské faktory (reklama, společenská hnutí, veřejná mínění).

V souhrnu lze říci, že jakost označuje soubor vlastností výrobku, služeb, informací, lidí i systémů. Zároveň však představuje i vlastnost s jejíž pomocí je možné podobné produkty rozlišovat a dávat jim rozdílnou hodnotu. Jakost se též řadí mezi tzv. kritické faktory úspěšnosti, které jsou složeny z již zmíněné jakosti, nákladů, času a znalostí. (Nenadál, 2008, s. 13-18)

2.7.1 Jakost výrobku

Jak již bylo zmíněno, na kvalitu výrobku jsou vytvářeny určité požadavky, které jsou znázorněny na následujícím obrázku.



Obrázek 11: Požadavky na jakost výrobku (Vlastní zpracování dle Vebera, 2007, s. 22)

Funkčnost výrobku je požadavek, který nám charakterizuje, že každý výrobek je vyroben za určitým účelem. Příkladem může být pračka, která vypere špinavé prádlo za účelem čistého prádla, nebo to může být auto, které nás přesune tam, kam potřebujeme. (Veber, 2007, s. 23)

Estetická působivost představuje vzhled vnější formy výrobku, který zahrnuje tvar výrobku, použité barvy nebo zvolené materiály. Tady může jako ukázka posloužit šperk, u něhož je estetická působivost velmi významná nebo také oděv, kde je estetická působivost také nezanedbatelná, oproti tomu například u kuchyňské soli tento požadavek zanedbatelný je. (Veber, 2007, s. 23)

Nezávadnost výrobku charakterizuje požadavek, který se stará o to, aby byl výrobek zdravotně nezávadný, hygienicky nezávadný, bezpečný a ekologický. (Veber, 2007, s. 23)

Ovladatelnost je vlastnost výrobku zamezující zbytečnému zatěžování uživatele zvýšenými nároky na jeho fyzické i duševní schopnosti. (Veber, 2007, s. 24)

Trvanlivost výrobku má za cíl, aby výrobek vydržel co nejdéle. (Veber, 2007, s. 24)

Spolehlivost představuje schopnost výrobku vykonávat všechny funkce v jakémkoliv čase bez vzniku poruchy. Tuto schopnost dnes zákazníci berou jako samozřejmost. (Veber, 2007, s. 24)

Udržovatelnost znamená, že údržba výrobku bude jednoduchá, nebo nejlépe vůbec nebude potřeba. (Veber, 2007, s. 25)

Opravitelnost je požadavek, který znamená možnost opravy výrobku v případě poruchy a také, že bude oprava provedena pružně a na vysoké úrovni. (Veber, 2007, s. 25)

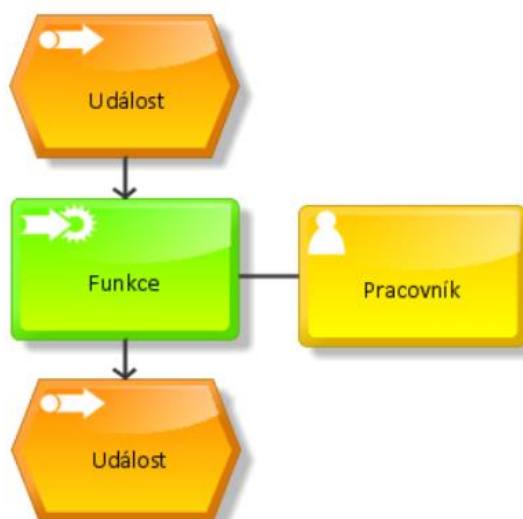
2.7.2 Sedm základních nástrojů jakosti

Sedm základních nástrojů jakosti představují snadné postupy, které se původně uplatňovaly v japonských továrnách při zkoumání problémů v oblastech kvality. V současnosti se hojně využívají jak ve výrobě, tak i v jiných operativních činnostech jako jsou například vyšetřování příčin nebo stanovení priorit. (Veber, 2007, s. 145)

Základní nástroje jakosti jsou následující:

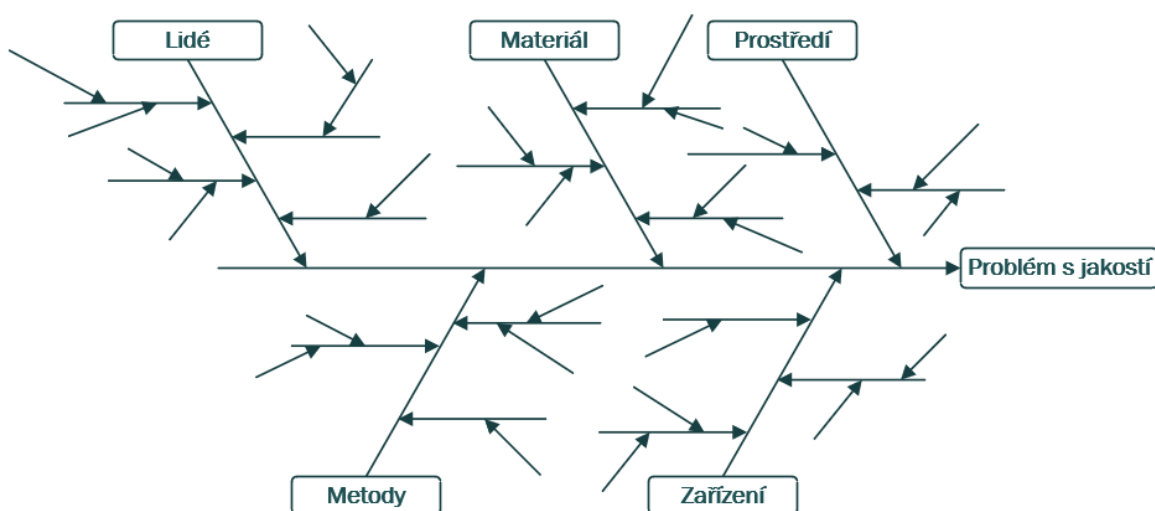
- **Vývojový diagram**

- Jedná se o univerzální nástroj, jehož úkolem je grafické zobrazení posloupnosti a vzájemného propojení všech kroků specifického procesu a má jeden začátek a jeden konec. (Nenadál, 2008, s. 306; Plura, 2001, s. 197)
- Vývojové diagramy slouží k vysvětlování procesů uživateli s cílem prokázat jakost, k vysvětlení vazeb mezi činnostmi procesu novým zaměstnancům, k popisu vazeb mezi jednotlivými odděleními, které se účastní vybraného procesu, dále slouží k nalezení nedostatků v procesu a navrhování optimalizací a též slouží k porovnání skutečných a ideálních procesů. (Nenadál, 2008, s. 306)
- Ke zpracování vývojových diagramů je možné využít například Microsoft Visio nebo Aris.



Obrázek 12: Ukázka EPC vývojového diagramu (Vlastní zpracování v ARIS EXPRESS, 2021)

- **Diagram příčin a následků** (Ishikawa diagram, Diagram rybí kosti)
 - Diagram je grafickým nástrojem, který slouží k logickému a uspořádanému zobrazení příčiny určitého následku. Příkladem možného následku je třeba porucha, vada nebo i žádoucí následek. Nástroj napomáhá identifikovat příčiny a následně navrhnout nejvhodnější řešení nalezeného problému. (Nenadál, 2008, s. 313; Veber, 2007, s. 148)
 - Plura (2001, s. 197) zmiňuje, že diagram příčin a následků by měl být brán jako živý záznam, který je při řešení dané problematiky stále využíván a může být průběžně doplněn o nové nápady či poznatky.



Obrázek 13: Struktura diagramu příčin a následků (Vlastní zpracování dle Plury, 2001, s. 197)

- **Tabulky a formuláře pro sběr údajů**

- Tyto tabulky a formuláře slouží k systematickému shromažďování dat vhodných pro řízení a zlepšování jakosti. (Plura, 2001, s. 197)
- Pro využití tabulek a formulářů ke kontrole a analýze, je nezbytné, aby vybraná tabulka či formulář obsahovaly následující náležitosti – vlastní obsah, metodu sehnání informací, odpovědného pracovníka, způsob zaznamenávání, časové údaje o záznamu a míst záznamu. (Veber, 2007, s. 145-146)

KONTROLNÍ TABULKA NÁTĚRU DVEŘÍ
Tab. č. 10
Číslo stroje: B32A6 **Datum:** 14. 5. 2007
Číslo výrobní dávky: A12578
Operátor: Pavel Novák

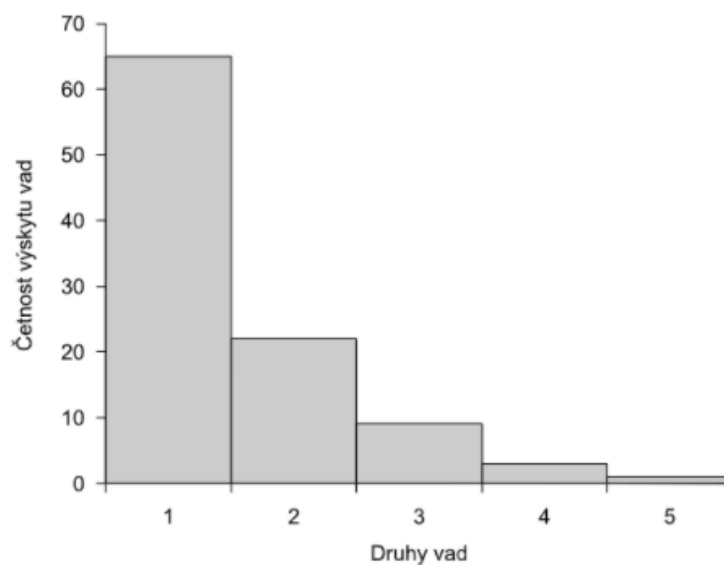
Počet kontrol. dveří: ### /// 8 B

Druh vady Symbol	Záznam Počet
Bubliny ●	### ### ### // 17
Stékání barvy ■	### /// 8
Odřeny X	### 5

Obrázek 14: Příklad kontrolní tabulky (Nenadál, 2008, s. 301)

- **Paretův diagram**

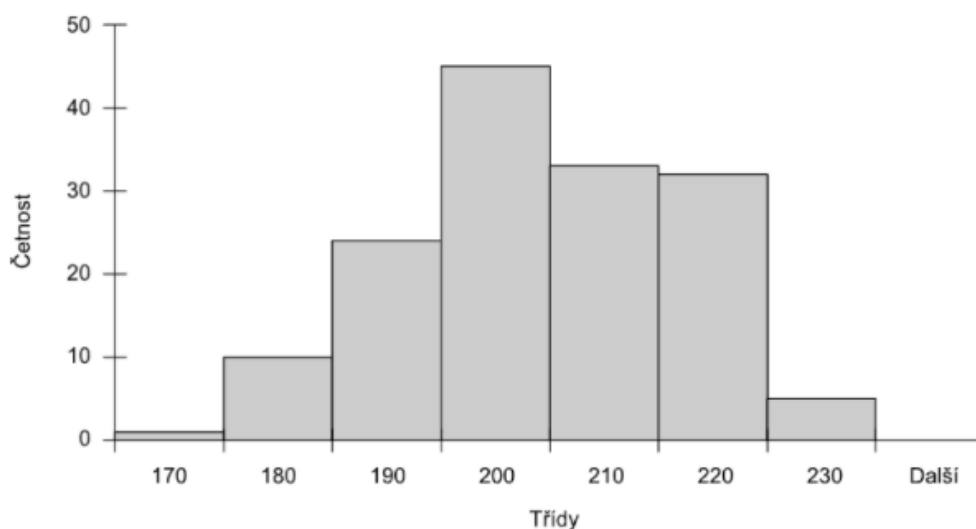
- Paretův diagram se řadí k nejefektivnějším dostupným a jednoduše aplikovatelným rozhodovacím nástrojům. Paretův diagram slouží k provedení Paretovy analýzy, která má za cíl oddělit podstatné faktory od těch méně důležitých a tím ukázat, co přednostně zlepšit. (Nenadál, 2008, s. 309)
- Základem tohoto typu diagramu je tzv. Paretovo pravidlo: „80% následků je způsobeno 20% příčin.“ Toto pravidlo pomáhá stanovit priority, které je třeba řešit nejdříve. (Veber, 2007, s. 146)



Obrázek 15: Paretův diagram (Veber, 2006, s. 147)

- **Histogram**

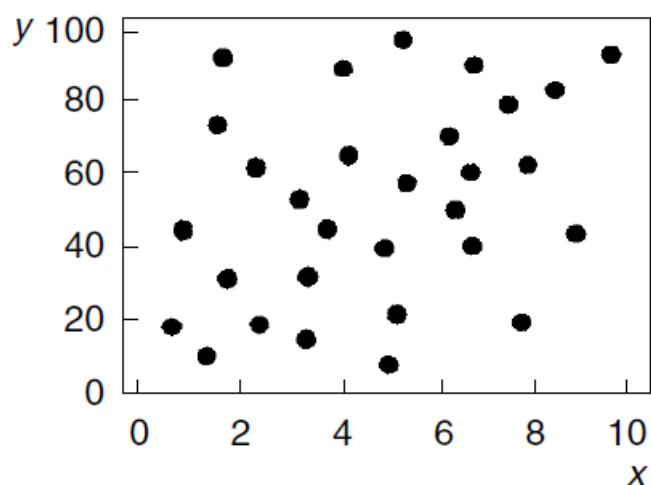
- Tento nástroj graficky znázorňuje intervalové rozdělení četností. Histogram je sloupcovým grafem s obvykle stejně širokými sloupci a ukazuje rozdělení četnosti hodnot ve správně vybraných intervalech. Histogram je často uváděn jako základní grafický nástroj hodnocení nasbíraných dat. (Nenadál, 2008, s. 302), (Plura, 2001, s.206)
- Histogram znázorňuje soubor současně naměřených hodnot v jediném časovém okamžiku (v daném momentě). (Veber, 2007, s.151)



Obrázek 16: Histogram (Veber, 2006, s. 151)

- **Bodový diagram**

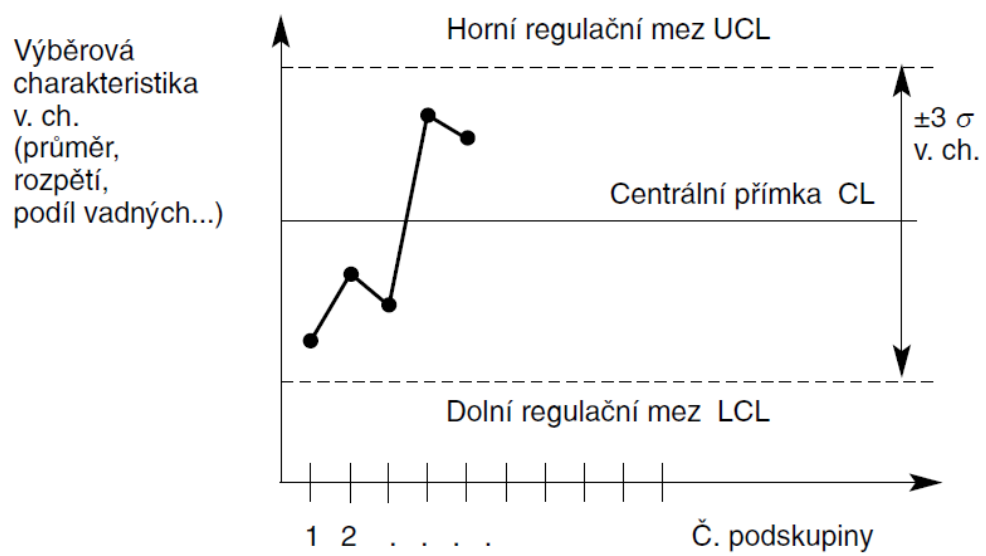
- Bodový diagram představuje snadnou nástroj sloužící k orientačnímu zjišťování existence či neexistence závislosti dvou veličin. V případě, že body vykazují na ploše nějaké trendy a lze je proložit například přímkou, jsou veličiny závislé. Vzdálenost mezi body znázorňuje těsnost vztahu. (Veber, 2007, s. 149)
- Schopnost bodového diagramu je značně ovlivněna výběrem měřítek u jednotlivých os. (Plura, 2001, s. 210)



Obrázek 17: Příklad bodového diagramu-žádná závislost (Nenadál, 2008, s. 316)

- **Regulační diagram**

- Jedná se o nástroj, který dokáže oddělit proměnlivost procesu a zjistit, zda byla tato proměnlivost vyvolána příčinami náhodnými nebo příčinami vymezitelnými. (Nenadál, 2008, s. 318)
- S pomocí regulačního diagramu je možné stanovit, zda se jedná v určitých momentech o stabilní nebo nestabilní proces a jestli to bylo zapříčiněno náhodnými důvody nebo důvody vymezitelnými. (Veber, 2007, s. 151)



Obrázek 18: Ukázka struktury regulačního diagramu (Nenadál, 2008, s. 318)

3. Analýza současného stavu

3.1 Představení podniku

Podnik, který jsem si zvolila pro svoji bakalářskou práci, budu dále v textu uvádět jako “vybraný podnik“ vzhledem k mnou podepsané dohodě o mlčenlivosti. Tento vybraný podnik je dceřinou společností světové společnosti mnou dále uváděnou jako “mateřská společnost“. (Vybraný podnik, 2021)

Mateřská společnost je v současnosti světovým lídrem ve výrobě produktů pro vědu s obratem 20 miliard USD a více než 65 tisíci zaměstnanci v 50 zemích světa. Podnik pomáhá svým zákazníkům urychlovat výzkum v oblastech živých věd, řešit složité analytické problémy, zlepšovat lékařskou diagnostiku a zvyšovat produktivitu laboratoří. (Vybraný podnik, 2021)

Mezi hlavní cíle vybraného podniku patří prostřednictvím zákazníků učinit svět zdravější, čistější a bezpečnější. Vybrané technologické centrum patří k největším výrobcům vizualizačních zvětšovacích technologií na světě. Inovativní zařízení umožňují zákazníkům z průmyslového a vědeckého odvětví zvýšit svou produktivitu a učinit zlomové objevy. Mezi jejich zákazníky dále patří významné světové univerzity a vývojová centra, výrobci léčiv a světoví producenti elektroniky. (Vybraný podnik, 2021)

Vybraný podnik zaměstnává asi 1200 zaměstnanců, z nichž je celkem 950 odborníků, jejichž průměrný věk se pohybuje okolo 36 let a více než polovina z nich má vysokoškolské vzdělání. Díky nim odchází do světa kolem 600 přístrojů ročně. V roce 2016 převýšila hodnota exportu z tohoto podniku 8,5 miliard korun. (Vybraný podnik, 2021)

Na jednotlivých úsecích společnosti jsou využívány ochranné pracovní pomůcky dle povahy dané práce v souladu s platnou legislativou. Zaměstnanci jsou pravidelně školeni v oblasti bezpečnosti práce a na jednotlivých úsecích jsou pracovní postupy definovány v interních směrnících a jejich dodržování je důsledně kontrolováno. Z dlouhodobého hlediska se společnost potýká s nedostatkem zaměstnanců, a proto se snaží vedle platového ohodnocení konkurovat na trhu práce i rozmanitou nabídkou benefitů pro zaměstnance. Těmito benefity jsou standartní roční odměny, příspěvek

na penzijní pojištění nebo také příspěvek na stravování. Podnik však svým zaměstnancům dává další méně obvyklé benefity, kterými jsou například vitamíny pro každý den, týden dovolené navíc, pojistný plán, uznání patentu, odměna za věrnost, odměna za doporučení kandidáta, zvýhodněný mobilní tarif, očkování, sportovní a kulturní akce, multisport karta, masáže v budově či jóga. (Vybraný podnik, 2021)

Vybraný podnik je též držitelem certifikátů AEO (Authorized Economic Operator – Oprávněný hospodářský subjekt) a certifikátů ISO 9001 a 14001. Držitel certifikátu AEO je již od roku 2014 a opravňuje vybraný podnik využívat výhody související s celním řízením. Tvoří úlevy ve vztahu k fyzickým a dokladovým kontrolám, dále zajišťuje provedení přednostní kontroly, která probíhá na základě analýzy rizik a s tímto certifikátem lze požádat o provedení kontroly na specifickém místě. (Vybraný podnik, 2021; ZE-CEL-AG Celní agentura, 2021)

Držitelem certifikátů ISO 9001 a ISO 14001 je vybraný podnik už přes 15 let a obě tyto normy byly aktualizovány v roce 2020. Certifikát ISO 9001 je vystaven Mezinárodní organizací pro standardizaci a představuje pro držitele řadu přínosů, kterými jsou udržení stále vysoké a stabilní úrovně kvality nebo pomocí efektivně nastavených procesů navyšovat tržby, zisk či tržní podíl. Přínosy certifikátu ISO 14001 představují vytvoření dobré pověsti podniku v oblasti ochrany životního prostředí, snížení budoucích nákladů týkajících se plánování výrobní infrastruktury především s integrací se systémem řízení kvality. Dalšími přínosy jsou včasná identifikace problému a zamezení havárií a úspor energií a materiálových zdrojů. (Vybraný podnik, 2021; ISO.CZ, 2021)

Informační systémy používané vybraným podnikem:

Systém QAD: Ve vybraném podniku je hlavně používán ERP systém QAD. Systém je využíván v rámci celého podniku a propojuje tak práci všech oddělení. QAD systém slouží obzvláště k snižování času při podnikových procesech, k podpoře všech procesů (př. plánování, nákup či skladování), podpoře digitalizace, zajištění kvality v celém hodnotovém řetězci a s jeho pomocí lze sledovat poruchy na strojích a plánovat jejich údržbu. (Vybraný podnik, 2021; Minerva Česká republika, a.s., 2021)

Systém CRM: CRM systém je program sloužící k shromažďování informací o zákaznících, o jejich objednávkách a zhodnocuje efektivitu obchodních aktivit.

Je využíván vybraným podnikem i mateřskou společností. Vybraný podnik tento systém využívá i k schválení jednorázových nákupů, které nesouvisí s nákupem materiálu zásob. (Vybraný podnik, 2021; SMIT Services, 2021)

FinalTest: Tento systém slouží k tvorbě kompletního záznamu o vyráběném produktu a k ověření jeho funkčnosti podle nastavených parametrů. Záznam z FinalTestu obsahuje všechny informace vztahující se k produktu, například kdo vyráběl danou část systému nebo jak dlouho je systém vyráběn. Systém zahrnuje i databázi SlotPlan, která je využívána hlavně na oddělení Order desku, Plánování a Výroby. Zmíněný systém byl speciálně vytvořen pro vybraný podnik. (Vybraný podnik, 2021)

Systém Teamcenter: Systém pomáhá evidovat veškeré technické dokumentace všech materiálů, které se vyskytují na skladě a zahrnuje dodavatele, výkresy, technické parametry i pracovní instrukce. (Vybraný podnik, 2021)

Systém Microsoft 365: Vybraný podnik používá systém Microsoft 365 i s rozšiřujícími moduly, jako jsou například Sharepoint, Teams a Power BI. Systém je v podniku využíván například ke komunikaci mezi zaměstnanci a k vzájemnému sdílení dokumentů. (Vybraný podnik, 2021)

3.2 Způsob shromažďování dat

Ke zpracování bakalářské práce bylo při shromažďování dat využito kvalitativního výzkumu, který zahrnuje následující metody:

Pozorování – metoda pozorování byla aplikovaná především během období absolvování praxe ve vybraném podniku, kdy jsem měla možnost otevřeně pozorovat veškeré procesy probíhající v oddělení Skladu a v oddělení Výroby.

Analýza interních dokumentů podniku – metoda zahrnuje analyzování všech poskytnutých dokumentů podnikem (pracovní instrukce a směrnice). Jde o velice důležitou součást výzkumné části práce, díky které jsem získala významné množství informací pro řešení analytické a návrhové části práce.

Rozhovory s pracovníky vybraného podniku – metoda byla v rámci bakalářské práce využívána nejvíce formou nestrukturovaného rozhovoru, kdy jsem vedla rozhovory s pracovníky oddělení Order desk, Výroby a Logistiky.

3.3 Obecný průběh zakázky podnikem

Jak již bylo zmíněno vybraný podnik má spíše zakázkový typ výroby, proto je v práci uveden obecný průběh zakázky podnikem, a nejedná se o popis určité zakázky. K zmapování jednotlivých procesů bylo využito programu ARIS Express, ve kterém byly vypracovány všechny mapy procesů následujících oddělení na základě dostupných informací z vybraného podniku.



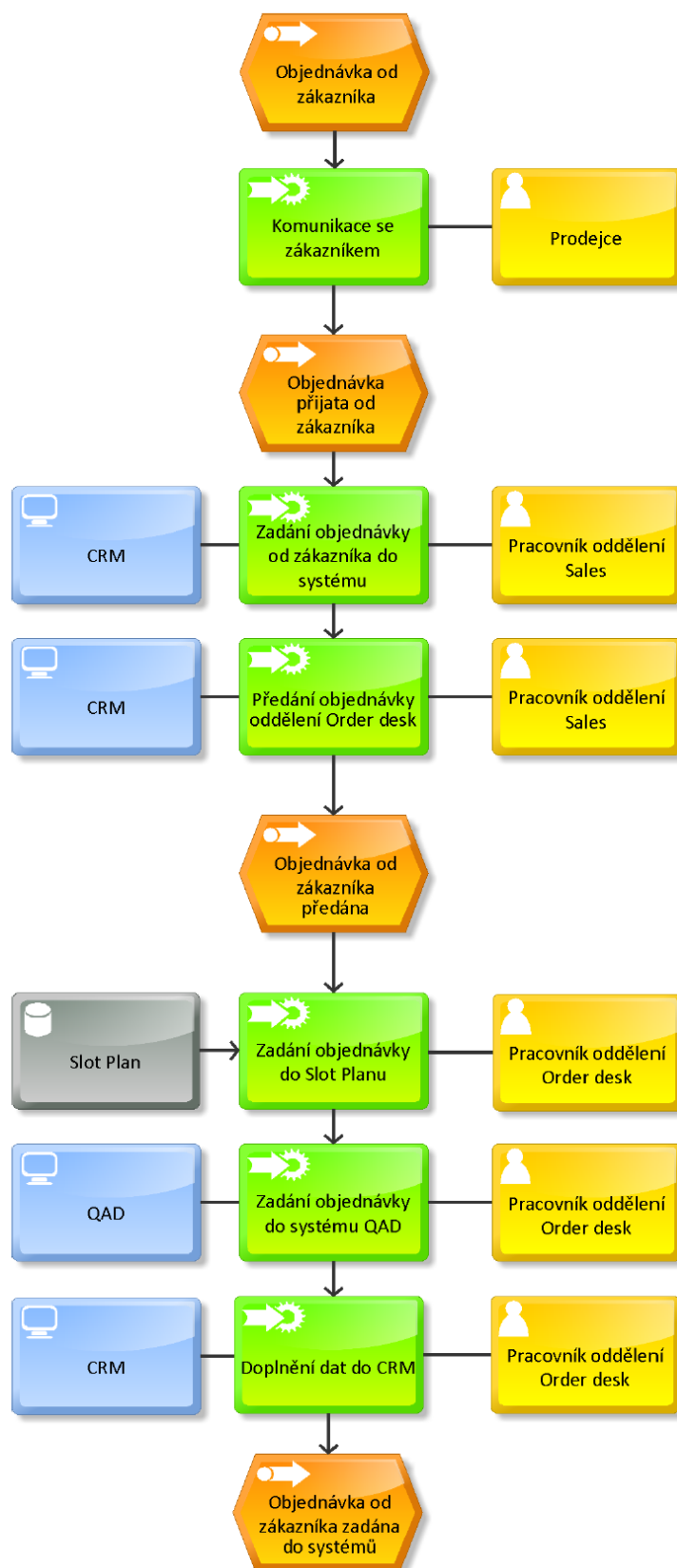
Obrázek 19: Obecný průběh zakázky podnikem (Vlastní zpracování dle Pracovníka Logistiky, 2021)

3.3.1 Order desk oddělení

Vybraný podnik nezačíná s výrobou produktů až po přijetí objednávky, ale již vyrábí tzv. standardy podle S&OP (Sales & Operations Planning – obchodně-provozní plánování), aniž by měl nějakou objednávku. Lze říct, že vyráběné standardy jsou základními produkty, které jsou po potvrzení objednávky konfigurovány dle požadavků zákazníka. Zákazník komunikuje s prodejci mateřské společnosti a projednává s nimi svoji objednávku. Společnost je schopna vytvořit každému zákazníkovi objednávku na míru přesně podle jeho požadavků. Prodejci poté komunikují s oddělením Sales, které se nenachází přímo ve vybraném podniku, ale celkově patří pod mateřskou společnost. Oddělení Sales zpracuje získaná data do systému CRM a předá je oddělení Order desk, které se již nachází ve vybraném podniku. Vzájemná komunikace těchto oddělení probíhá každý den, kdy důvodem můžou být nové objednávky či změny ve stávajících objednávkách (příkladem může být změna v termínech). (Pracovník Logistiky, 2021)

Lze říct, že na oddělení Order desk začíná celý průběh zakázky ve vybraném podniku. Náplň práce tohoto oddělení je v současnosti rozdělena mezi devět lidí a představuje ji procesování objednávek na produkty, začleňování specifických požadavků od zákazníka do konfigurací a procesování vadných nebo chybějících dílů. Oddělení Order desk nejprve přijme objednávku a všechny potřebné informace od oddělení Sales ze systému CRM. Takto získaná data Order desk vkládá do Slot Planu a do podnikem využívaného interního ERP systému QAD, kde s nimi později mohou pracovat další

podniková oddělení. Jedná se o data, která specifikují vlastnosti objednávky a jsou nezbytná pro funkci dalších oddělení a příkladem můžou být již zmíněné požadované konfigurace nebo datum odeslání objednávky zákazníkovi. Na závěr Order desk vloží do systému CRM doplňující informace k objednávce a tím je objednávka zadána do všech systémů. (Pracovník Logistiky, 2021)



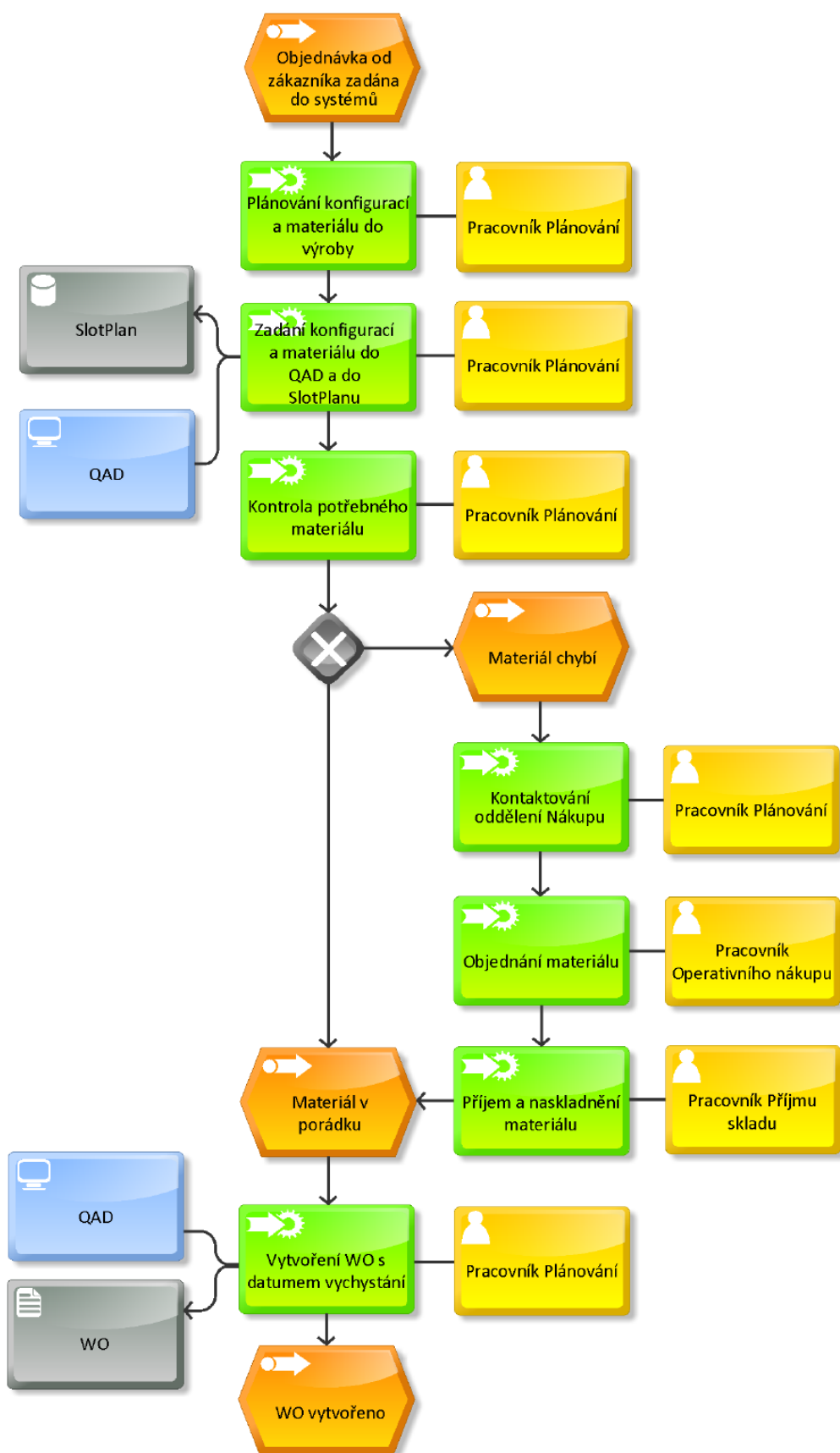
Obrázek 20: Procesní mapa oddělení Order desk (Vlastní zpracování dle Pracovníka Logistiky, 2021)

S oddělením Order desk úzce spolupracují oddělení jako je Výroba, kde se jedná hlavně o komunikaci ohledně konfigurací a plánovaných termínů, oddělení Logistiky, které zahrnuje oddělení jako jsou Sklad (balení produktů a příslušenství), Nákup (výběr a objednání materiálu), Export a import (přeprava materiálu, odesílání produktů a příslušenství) a oddělení Plánování (otevírání konfigurací, změny plánu). (Pracovník Logistiky, 2021)

3.3.2 Oddělení Plánování

Plánování bezprostředně navazuje na oddělení Order desk, kdy jeho fungování zajišťuje v současné době sedmnáct lidí, kteří jsou rozděleni do menších pracovních skupin, jejichž náplň práce se liší. Mezi hlavní činnosti oddělení patří plánování produktů, kontrola MRP (plánování potřeby materiálu), řízení pracovních objednávek (Work order management), servisní plánování a řízení zásob. (Pracovník Logistiky, 2021)

Proces plánování zakázky zde začíná v momentě, kdy je objednávka zadána v systémech. Prvním krokem je plánování produktů, kdy oddělení Plánování zpracovává objednávky z QAD a SlotPlanu zadané oddělením Order desk a implementuje výrobní plán do QAD i do SlotPlanu. Tvorba plánů zahrnuje plánování materiálu pro výrobu produktů a jejich následných konfigurací. Po implementaci následuje kontrola MRP, která se zabývá tím, zda je potřebný materiál v pořádku nebo chybí. V případě, že materiál chybí, kontaktuje pracovník Plánování oddělení Nákupu, které chybějící materiál zajistí. Když je veškerý potřebný materiál v pořádku, přichází na řadu řízení pracovních objednávek (dále v textu psáno jako WO). Oddělení plánování vytvoří v systému QAD WO s datumem, které značí, kdy je potřeba materiál vychystat do výroby. (Pracovník Logistiky, 2021)



Obrázek 21: Procesní mapa oddělení Plánování (Vlastní zpracování dle Pracovníka Logistiky, 2021)

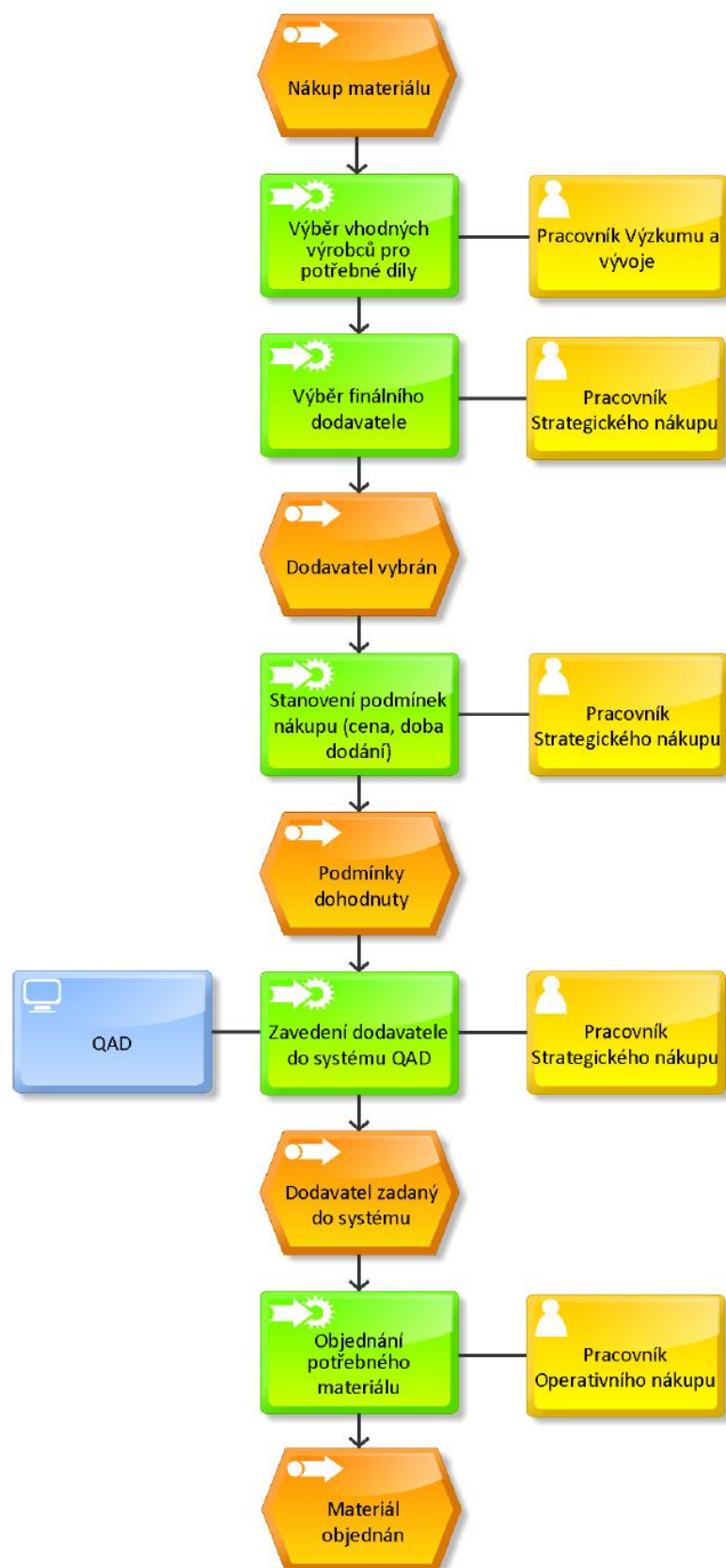
Jak již bylo zmíněno výše, mezi činnosti oddělení Plánování patří i servisní plánování. Kromě toho, že podnik vyrábí a prodává produkty, zabezpečuje také servis zákazníkům. Servis může třeba nastat v případě, kdy zákazníkovi produkt přestane fungovat, nebo potřebuje celý produkt upgradovat. Servis je instituce spadající pod mateřskou společnost a je rozšířen různě po světě. Do těchto různých poboček Servisu jsou zasílány i náhradní díly z vybraného podniku. Zabezpečení těchto náhradních dílů patří k servisnímu plánování, které se stará o to, aby byl dostatek materiálu pro výrobu náhradních dílů, byl díl vyroben včas a také, aby byl včas zabalen a exportován Servisu. Nemusí se vždy jednat pouze o náhradní díl, ale také o výměnu kus za kus, což patří k servisnímu plánování. Pro servisní plánování jsou velmi důležité Red Cardy a Emergency objednávky. Red Card, která představuje objednávku s nejvyšší prioritou, je zasílána Servisem do oddělení Plánování v situaci, kdy se u zákazníka něco pokazí do takové míry, že to vůbec nefunguje. V momentě, kdy Plánování tuto Red Card obdrží musí do 24 hodin nalézt kritický komponent a následně jej do servisu poslat. (Vybraný podnik, 2021)

Řízení zásob (inventory control) je též činností oddělení Plánování. Zmíněná činnost zahrnuje monitorování skladových zásob, stará se o řízení procesů skladových zásob, a řeší organizaci ročních a cyklických inventur. Všechny tyto činnosti jsou důležité a nezbytné pro podnik, protože je důležité hlídat dostatek materiálu pro výrobu produktů, aby nedocházelo k pozdějšímu odeslání, a dále také pro to, aby podnik neměl zbytečně moc vázaných peněz v zásobách. (Vybraný podnik, 2021)

3.3.3 Nákup

Oddělení Nákupu je v podniku rozděleno na dvě části, a to na Strategický nákup a Operativní nákup. Obecně se oddělení zabývá nákupem materiálu a činnosti Nákupu se odvíjejí od činností dalších oddělení. Celý koloběh začíná na oddělení Výzkumu a vývoje, které vydefinuje výrobce, kteří by mohli vybranému podniku díl vyrábět s požadovanými technickými vlastnostmi. Po oddělení Výzkumu a vývoje přichází ke slovu Strategický nákup (Sourcing), který vybírá finálního dodavatele vybraného dílu a stanovuje podmínky nákupu, kterými jsou cena, doba dodání, minimální množství objednávek a kvalita. Po dohodě s dodavatelem na těchto podmínkách a jeho zavedení do interního systému QAD, začíná svoji činnost Operativní nákup (Procurement), který

začne podle zavedených dat ze systému nakupovat potřebný materiál. Momentálně se nakupuje zhruba od 400 dodavatelů a odebírá se od nich asi 15000 různých součástek. Největší podíl na dodávání nakupovaných dílů má Česká republika (45 %) a dále se dovážejí díly například z Nizozemska, Švýcarska, Velké Británie a z USA. (Pracovník Logistiky, 2021)



Obrázek 22: Procesní mapa oddělení Nákupu (Vlastní zpracování dle Pracovníka Logistiky, 2021)

Hlavní činnosti tohoto oddělení jsou:

- **Forecast materiálu:** Forecast materiálu probíhá jednou za měsíc a patří mezi velmi důležité činnosti Nákupu. V rámci této činnosti se vygeneruje seznam plánovaných objednávek na dané díly a je rozeslán dodavatelům. Je to důležité kvůli tomu, že dodavatel si díky tomuto seznamu sloužícího jako odhad předpokládaných objednávek vybraného podniku, může předběžně naplánovat nákupy svého materiálu, který bude potřebovat nebo i plán své výroby. Též je zde nezbytná komunikace s dodavatelem kvůli případným změnám, kvůli potřebě potvrdit forecast nebo kvůli neschopnosti splnit podnikem zadané požadavky. (Vybraný podnik, 2021)
- **Objednávání materiálu:** Další důležitou funkcí je objednávání materiálu, které probíhá většinou jednou týdně podle požadavků MRP. (Vybraný podnik, 2021)
- **Řízení dodávek materiálu:** Řízení dodávek materiálu představuje potvrzení objednávek (např. termín dodání), řízení objednávek podle vývoje podniku (jeho měnícího se plánu), což zahrnuje uspořádání, oddálení nebo i zrušení objednávek. Do této činnosti spadá také eskalace chybějících komponentů, ke které dochází, když dodavatel není schopen požadovaný materiál dodat včas, což může významně ohrozit odeslání produktu nebo výrobu obecně. Proto dochází k eskalaci, kdy nákup řeší s dodavatelem vzniklé problémy, řeší to i s oddělením Strategického nákupu, který hodně komunikuje s dodavatelem o podmínkách a dodavatele více zná. (Vybraný podnik, 2021)
- **Reklamáce:** Reklamáce představuje činnosti, kterými jsou zpracování reklamací a informování dodavatele. S čímž také souvisí interní komunikace se Skladem a oddělením Export a import ohledně zajištění, zabalení a odeslání reklamovaného materiálu. Dále reklamace zahrnuje komunikaci přímo s dodavatelem ve věci uznání či neuznání reklamace, případné ceny opravy nebo dodání opraveného dílu. (Vybraný podnik, 2021)

Mezi další činnosti Nákupu patří účast na dodavatelských auditech, pravidelné hodnocení dodavatelů (měsíčně) nebo každodenní operativní komunikace s dodavatelem. (Vybraný podnik, 2021)

3.4 Sklad (1. část)

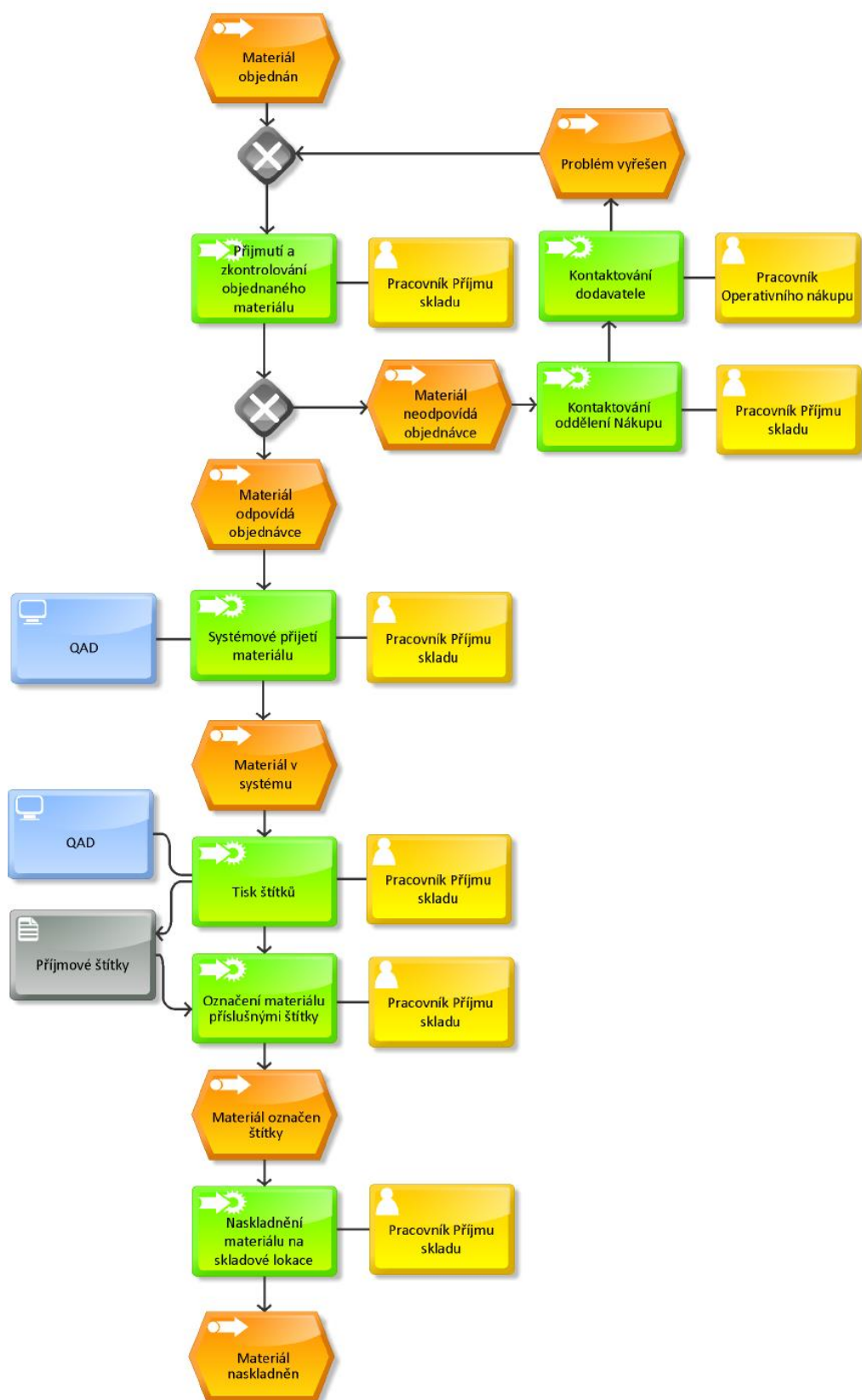
Sklad je rozdělen na čtyři interní oddělení, kterými jsou Příjem, Výdej (jehož součástí je oddělení Reklamace), Balírna a Expedice. Aktuální celkový počet zaměstnanců skladu je 50. (Vybraný podnik, 2021)

Sklad využívá celkem čtyř způsobů naskladnění, kdy prvním způsobem naskladnění jsou tzv. modré krabičky (Blue bins), což je naskladňování do malých krabiček sloužící k uložení drobnějšího materiálu. Druhým způsobem je naskladnění do paletových regálů (Rack location) a třetím způsobem je naskladňování na mezaniny (Floor storage), kam je naskladněn materiál do 500 kg na metr čtvereční. Posledním způsobem je naskladňování přímo na zem, kde je ukládán ten nejtěžší nebo největší materiál. Sklad využívá dva typy lokací, kterými jsou plovoucí a fixní lokace. Dále pro zjednodušení vychystávání materiálu je Sklad rozdělen na jednotlivé zóny a pro účel vydávání materiálu do Výroby využívá zónové vychystávání. (Vybraný podnik, 2021)

V tomto podniku náplň práce skladníka nezahrnuje všechny činnosti dohromady, ale každý skladník patří do určitého interního oddělení a má svoji specifickou náplň práce. Příkladem může být skladník Příjmu, který se pouze zabývá činnostmi související s příjmem materiálu a s jeho naskladněním. (Vybraný podnik, 2021)

Příjem skladu

Oddělení Příjem skladu je složeno z činností, kterými jsou fyzická přebírka zboží, fyzický a systémový příjem materiálu s využitím informačního systému QAD (vstupní kontrola, obalová evidence) a také naskladnění materiálu na vybranou skladovou lokaci. (Vybraný podnik, 2021)

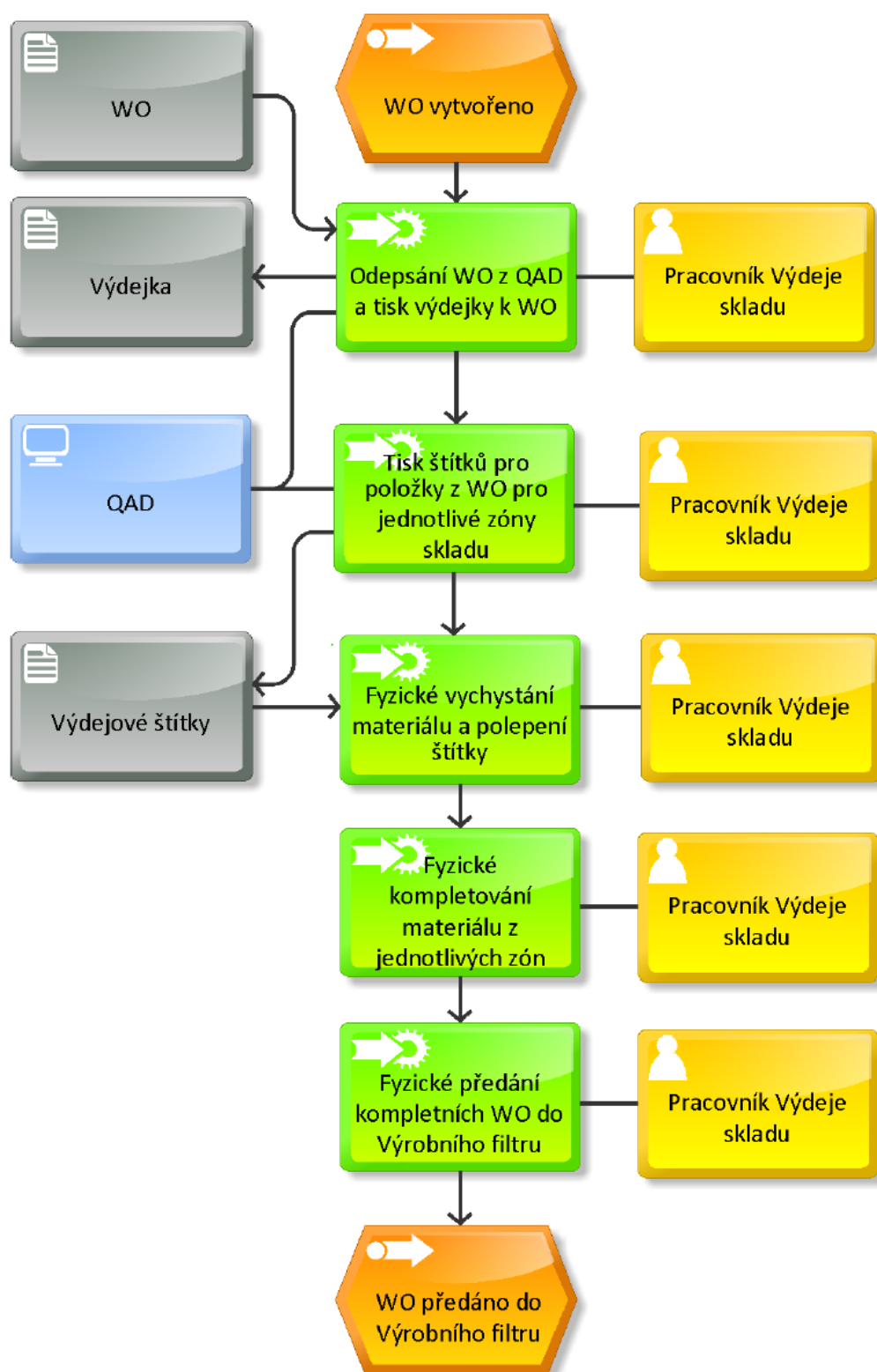


Obrázek 23: Procesní mapa Přijmu skladu (Vlastní zpracování dle Pracovníka Logistiky, 2021)

Tady proces začíná fyzickou přebírkou zboží, která zahrnuje prvotní převzetí materiálu od přepravce. U přebírky zboží pracovník příjmu kontroluje počet nákladových kusů a případné poškození zásilky. V případě, že je vše v pořádku, následuje po přebírce kontrola materiálu dle dodacího listu. Jestliže kontrola odhalí, že materiál neodpovídá objednavce nebo je poškozen, kontaktuje pracovník Příjmu skladu oddělení Nákupu. Pracovník Nákupu následně kontaktuje dodavatele a problém vyřeší. Systémový příjem materiálu, který je uskutečňován v již zmíněném informačního systému QAD, zahrnuje zadání všech potřebných informací o materiálu, kterými jsou unikátní číslo materiálu (part number), číslo objednávky, sériové číslo, číslo výrobní šarže, množství a datum přijetí. Po zavedení materiálu do systému QAD jsou tištěny příjmové štítky s originálními čísly dílů, množstvím přijatého materiálu a s označením příslušné skladové lokace. Těmito štítky je označen přijatý materiál a poslední fází příjmu materiálu je naskladnění na příslušnou lokaci. V případě naskladnění drobnějšího materiálu není zapotřebí využití speciálních strojů, ale při naskladňování většího či těžšího materiálu, například na mezaniny nebo do paletových regálů, je potřeba využití vysokozdvizných vozíků. Naskladněný materiál je ze skladové lokace následně odebírán Výdejem skladu dle požadavků oddělení Plánování. (Pracovník Logistiky, 2021)

Výdej skladu

Proces na Výdeji skladu začíná svoji práci tím, že oddělení Plánování vytvoří pracovní objednávky (WO) v systému QAD s určitým datumem vychystání. Každý den pracovník Výdeje odepíše z QAD všechny WO k současnému dni vychystání, vytiskne výdejky k vybraným WO a příslušné výdejové štítky položek WO pro jednotlivé zóny Skladu, kterými jsou například oblast paletových regálů nebo oblast modrých krabiček. Následuje fyzické vychystání materiálu a poté, co je materiál na příslušných pracovištích Skladu vychystán, je WO zkompletováno do příslušného vozíku, který je předán do Výrobního filtru. (Pracovník Logistiky, 2021)



Obrázek 24: Procesní mapa Výdeje skladu (Vlastní zpracování dle Pracovníka Logistiky, 2021)

Každé jednotlivé WO je složeno z určitého počtu položek, kde ke každé položce náleží štítek s kódem a požadovanou kvantitou materiálu. Výdej musí samozřejmě dodržovat FIFO (first in first out), aby nedocházelo k tomu, že by se nejprve odebralo zboží s novější šarží a zboží se starší šarží tam zůstalo. (Pracovník Logistiky, 2021)

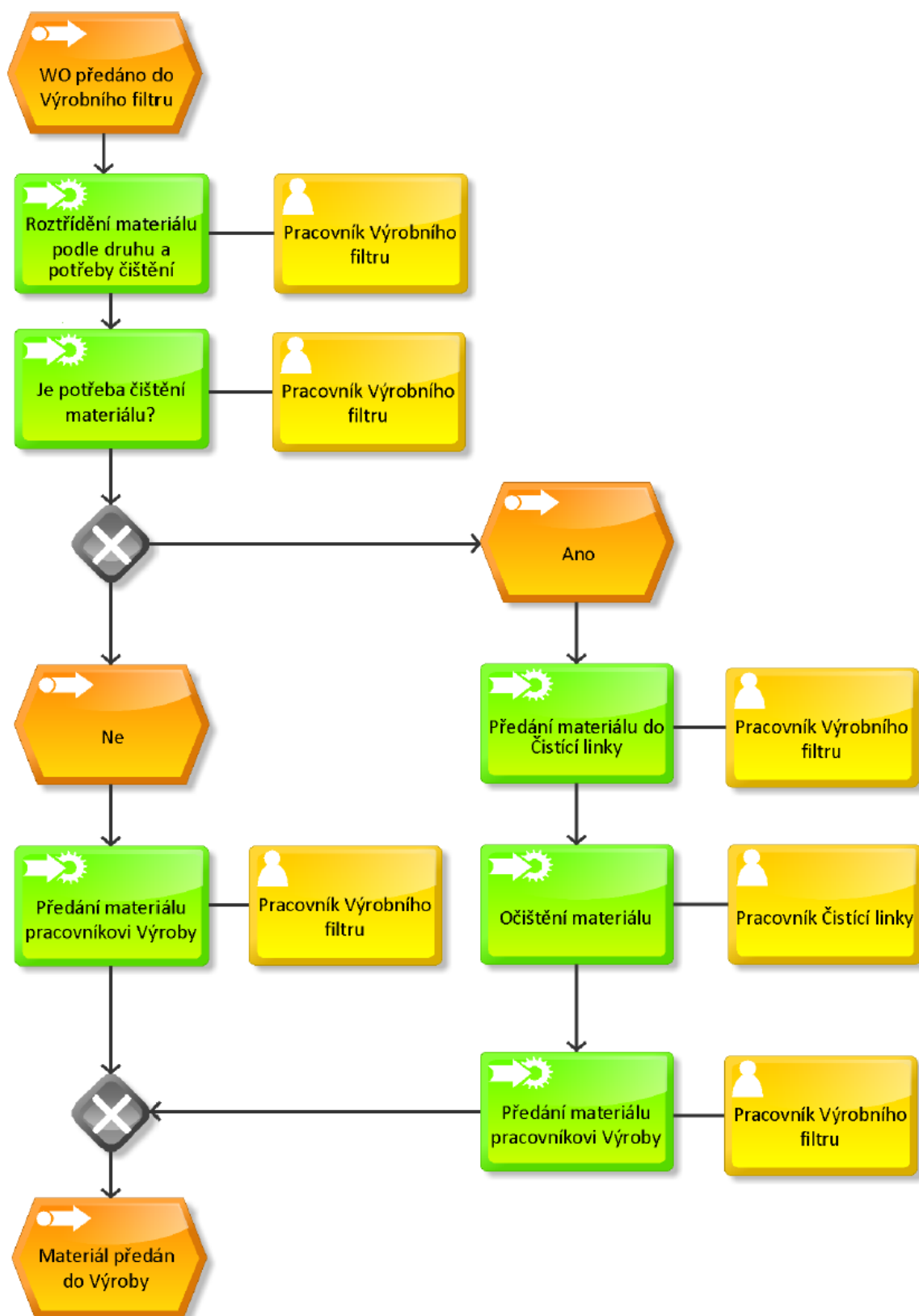
Náplň práce Výdeje v zóně modrých krabiček představuje vychystávání menšího a lehčího materiálu. Zde je každé WO vychystáváno do speciální krabice, která je označená příslušným štítkem WO. Materiál je vybrán podle kódů na štítkách a následně je připraveno požadované množství materiálu. Zmíněné množství je uloženo do uzavíratelného sáčku potřebné velikosti označeného štítkem s kódem materiálu a jeho kvantitou. Vychystávání materiálu v dalších oblastech, probíhá velmi podobně jako v krabičkové zóně až na pár menších rozdílů. Vzhledem k tomu, že se již jedná o větší a těžší materiál, není vychystávaný materiál ukládán do speciální krabice, nýbrž na příslušný označený vozík či samostatnou polici vozíku, která je také označena příslušným WO. Dále je v těchto zónách naskladněného materiálu využíváno vysokozdvizných vozíků, protože materiál je velmi často naskladněn ve vysokých výškách. (Pracovník Logistiky, 2021)

3.5 Výroba

Proces ve výrobě je pro lepší popis a pochopení rozdělen do tří částí:

Filtr a čistící linka

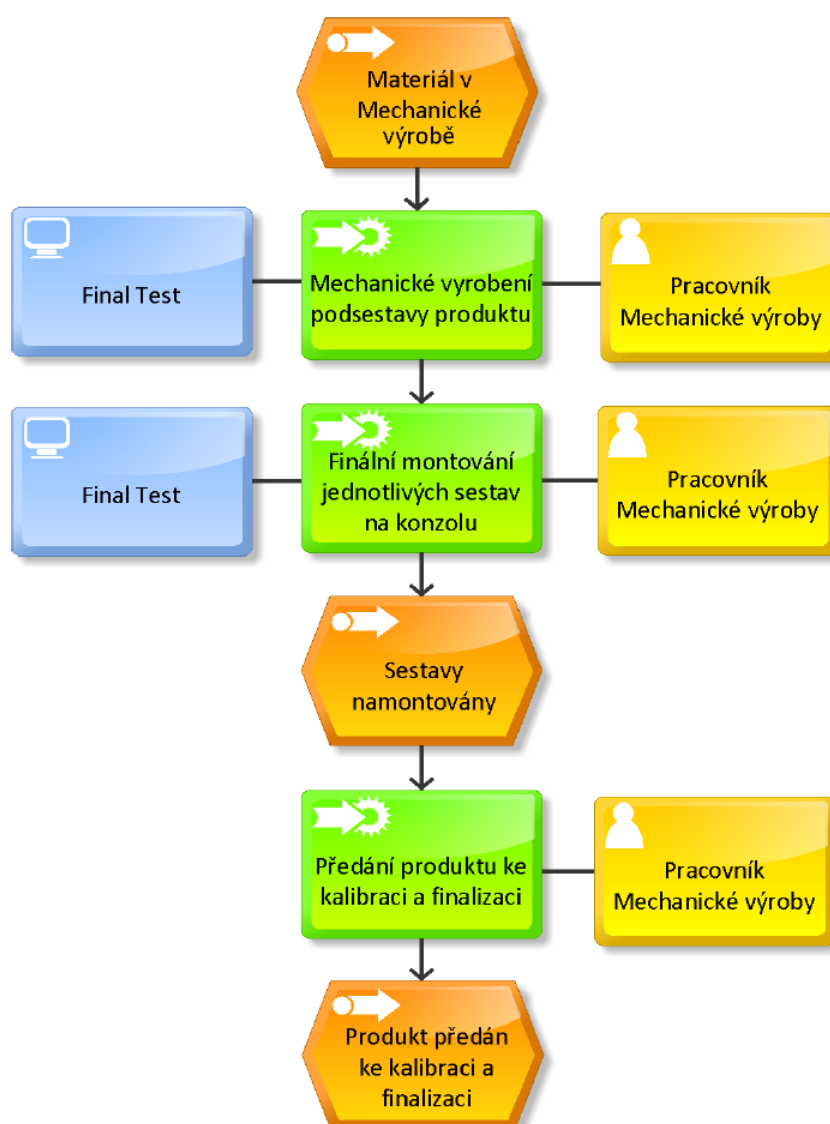
Na oddělení Výroby začíná proces převzetím materiálu ze Skladu. V případě, že se zde nachází materiál určený k přesunu do Čistící linky, je materiál roztríděn na dvě skupiny, kdy první skupina materiálu je rovnou předána pracovníkovi Výroby a druhá skupina materiálu je předána do Čistící linky. Materiál, který byl předán do Čistící linky, je nejprve řádně zavěšený do koše (jeden koš = jeden typ materiálu), poté vložen do čistící linky, kde proběhnou tři různé chemické lázně, oplachy vodou a závěrečné sušení materiálu. Je důležité zmínit, že pro různé druhy materiálu jsou používány různé druhy čištění. Vyčištěný materiál je uložen přes noc do pecí, které jsou temperované na 60 °C a následně předán pracovníkovi výroby. (Pracovník Výroby, 2021)



Obrázek 25: Procesní mapa Výrobního filtru a Čistící linky (Vlastní zpracování dle Pracovníka Výroby, 2021)

Mechanická výroba

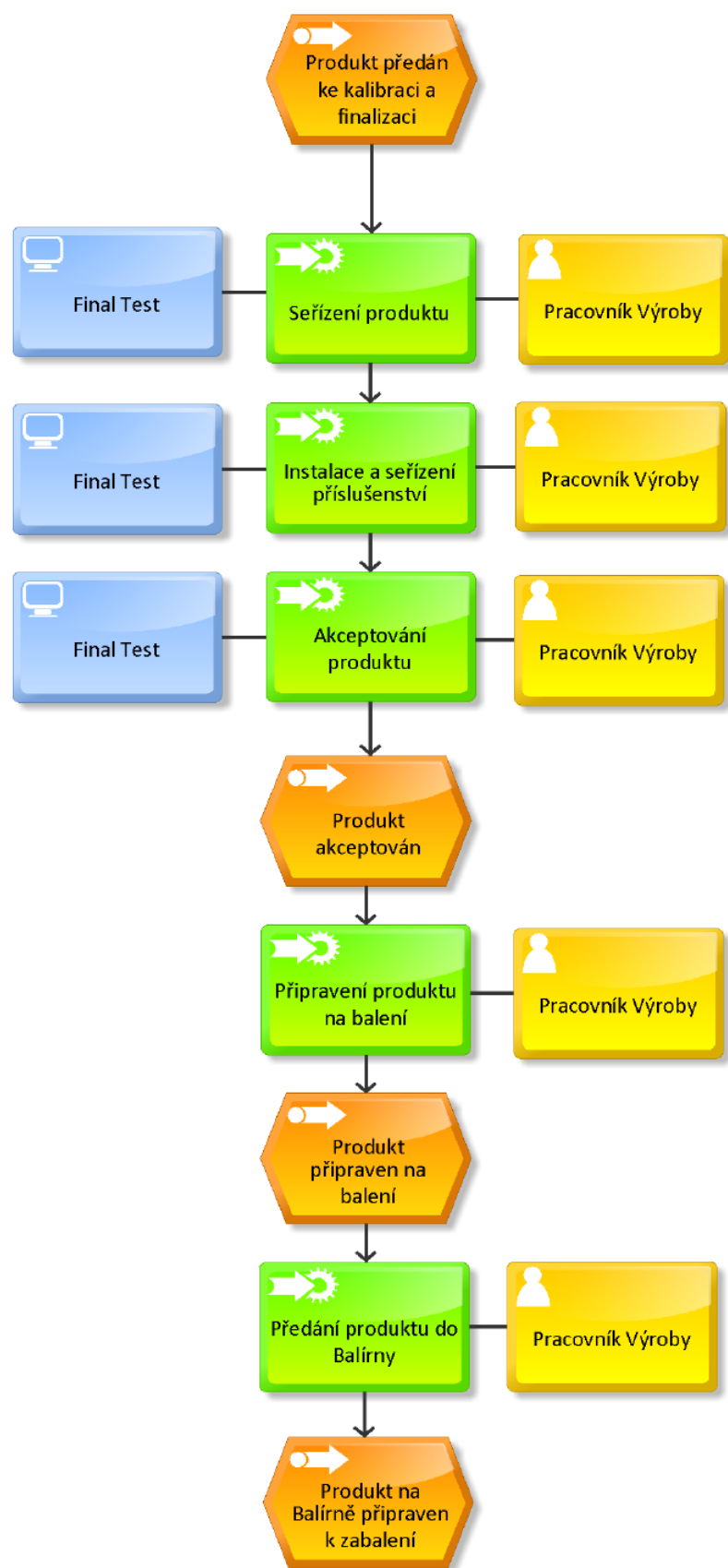
V části Mechanické výroby, kde se nachází pouze 10 000 prachových částic na metr čtvereční, se následně vyrábí podsestavy, což zahrnuje mechanickou montáž tubusové části produktu a její následné testování. V další části Mechanické výroby se provádí finální montáž jednotlivých sestav na nakoupenou konzolu, která zahrnuje instalaci a montáž elektronového tubusu na komoru, montáž stolku a instalaci iontového tubusu. Tyto rozpracované produkty jsou předány ke kalibraci a finalizaci. Během celého procesu Mechanické výroby je využíváno systému Final Test. (Pracovník Výroby, 2021)



Obrázek 26: Procesní mapa Mechanické výroby (Vlastní zpracování dle Pracovníka Výroby, 2021)

Kalibrace a finalizace mikroskopu

Po přesunu z Mechanické výroby je dalším krokem seřízení elektronové a iontové optiky produktu. Téměř všechny nastavení produktu se provádí přes počítač, kde ovládací a nastavovací program je nachystaný každému typu produktu na míru. U seřízení je nutné seřídít produkt tak, aby měl krásné a ostré obrázky. Po seřízení přichází na řadu montáž a seřízení příslušenství přesně dle požadavků zákazníka. Potom proběhne akceptování produktu. Po akceptování je produkt připravován na balení a tato příprava se skládá ze skenování antivirem a zálohování produktu, nachystání jednotlivých dílů produktu na zabalení, kdy každý díl musí být zabalen zvlášť, aby nedošlo k poškození a rozpojení produktu a poslední částí přípravy je ukotvení pohyblivých částí produktu pro transport. Stejně jako v Mechanické výrobě i tady je po celou dobu finalizace a kalibrace využíván systém Final Test. Na závěr je produkt předán do Balírny k zabalení. (Pracovník Výroby, 2021)



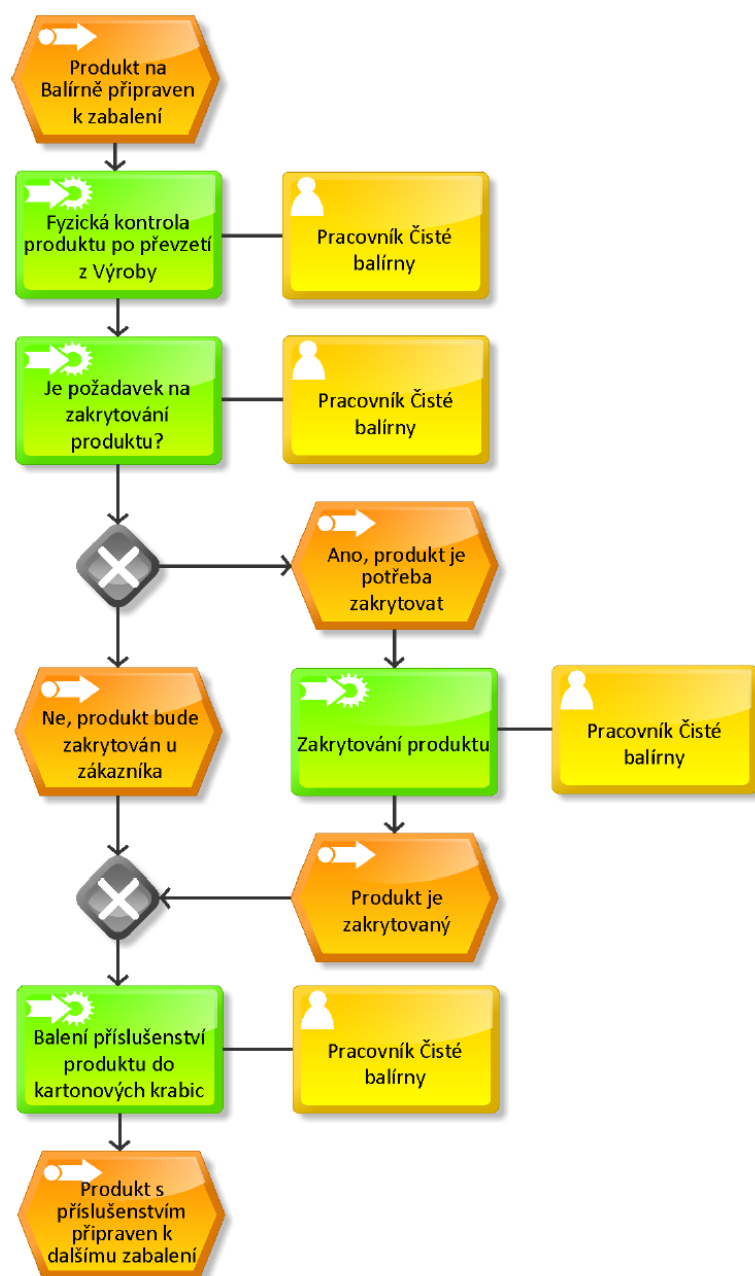
Obrázek 27: Procesní mapa Kalibrace a finalizace (Vlastní zpracování dle Pracovníka Výroby, 2021)

Je podstatné také zmínit, že plocha čisté výroby odpovídá velikosti dvou fotbalových hřišť a vzduchotechnika budovy by uchládila čtyři hokejové arény. Ve Výrobě se vysoce dbá na čistotu, v některých částech potkáte třeba jen 1000 prachových částic na stopu krychlovou, i nejmenší smítko může totiž poškodit celý produkt. S některým materiálem se musí pracovat opravdu “v rukavičkách” kvůli čistotě, protože i ruce vylučují maz nebo se z nich odlupují kousky kůže a mohly by tak poškodit produkt. Více prachu potkáte pouze v jejich mechanické dílně, kde se vytváří vývojové prototypy. Každý vyráběný produkt má svůj tzv. “rodný list”, zahrnující popis procesu tvorby produktu od jeho skládání přes instalaci až po finalizaci v systému Final Test. Celý tento záznam je tedy tím “rodným listem” produktu. Zákazníkovi však není poskytnut celý kompletní záznam z Final Testu, ale je jim poskytnut pouze výřez záznamu, který obsahuje všechny potřebné informace pro zákazníka. (Vybraný podnik, 2021)

3.6 Sklad (2. část)

Balírna elektronové mikroskopie

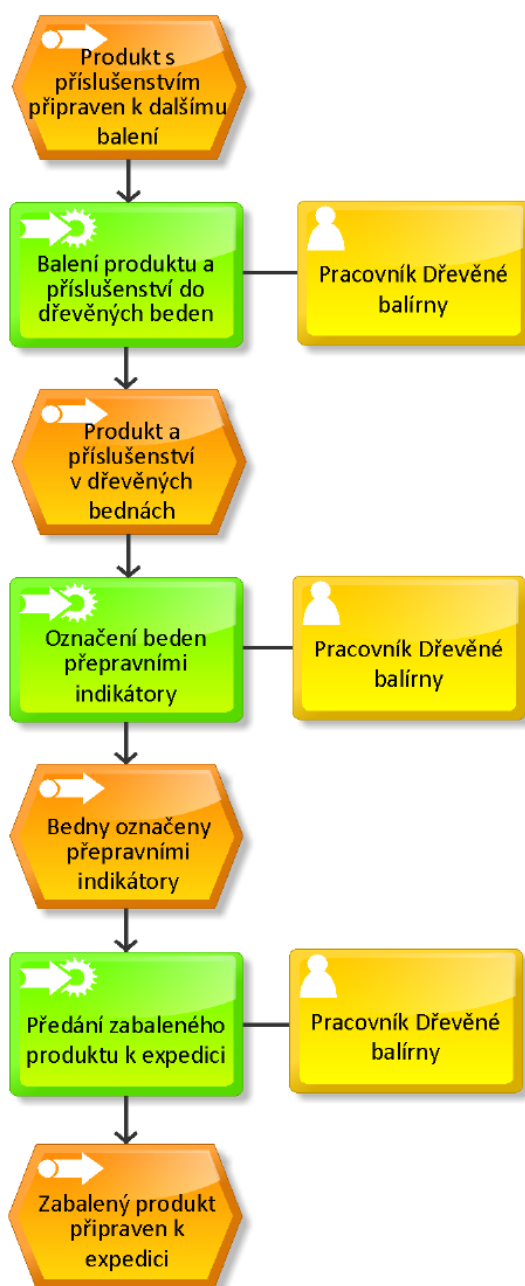
Balírna je jedním z oddělení Skladu a je rozdělena na dvě části, a to na “Čistou” balírnu a “Dřevěnou” balírnu. Proces balení začíná v Čisté balírně, kde proběhne fyzická kontrola produktu po předání z Výroby (např. vizuální kontrola) a pokud je to požadováno, může následovat případné krytování produktu. V okamžiku, kdy je produkt v pořádku a zakrytován, je k produktu přiděleno veškeré příslušenství, které je zabaleno do kartonových krabic. Takto připravený produkt s příslušenstvím v kartonových krabicích je nachystán pro Dřevěnou balírnu. (Pracovník Logistiky, 2021)



Obrázek 28: Procesní mapa Čistě balírny (Vlastní zpracování dle Pracovníka Logistiky, 2021)

V Dřevěné balírně se zakrytovaný produkt s příslušenstvím balí do dřevěných beden. Jeden tento produkt neznamena automaticky jednu bednu, ale většinou je těchto beden víc (může jich být 12-16), protože jak již bylo zmíněno, společně s produktem se balí i jeho příslušenství, kterým jsou například elektrotechnika, nakonfigurované položky zákazníkem, počítače, návody i určité chemické přípravky. Dřevěné bedny jsou dále náležitě označeny přepravními indikátory, jejichž primární vlastností je sledovat zásilku, a to z hlediska otřesů, náklonů, GPS sledování, vlhkosti a teploty. Kompletně

zabalený produkt s příslušenstvím v dřevěných bednách je na závěr předán k expedici. Vzhledem k tomu, že společnost má již širší výrobní sortiment, má Sklad tyto balírny dvě, kdy druhá balírna funguje velice podobně. (Pracovník Logistiky, 2021)

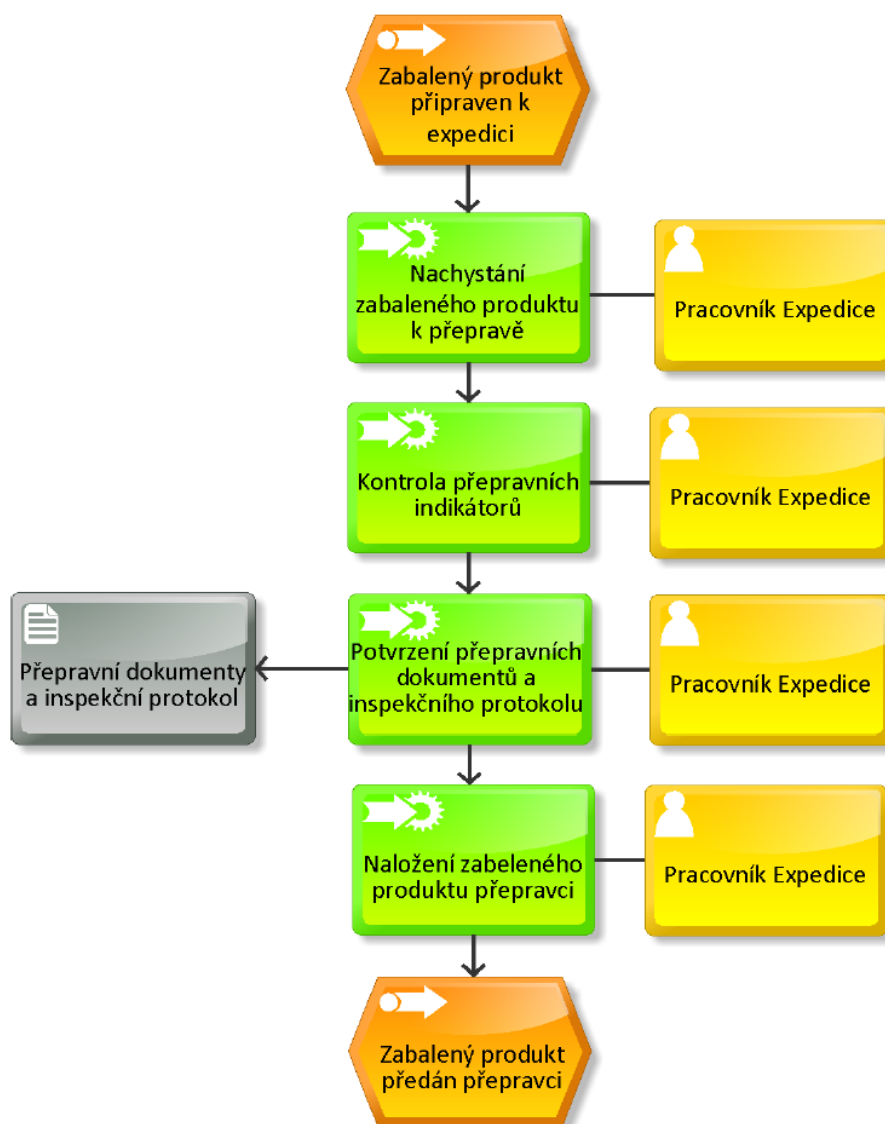


Obrázek 29: Procesní mapa Dřevěné balírny (Vlastní zpracování dle Pracovníka Logistiky, 2021)

Expedice

Zde proces začíná tím, že je zabalený produkt připraven k expedici. Poté, co je zabalený produkt nachystán k přepravě, jsou zkontrolovány přepravní indikátory a přepravce

musí podepsat a potvrdit přepravní dokumenty i inspekční protokol. Následně je zabalený produkt předán přepravci a tím je proces průběhu zakázky ve vybraném podniku zakončen. (Pracovník Logistiky, 2021)



Obrázek 30: Procesní mapa Expedice (Vlastní zpracování dle Pracovníka Logistiky, 2021)

Vybraný podnik nemá vlastní přepravu zásilek, proto využívá služeb několika společností. S těmito společnostmi má vybraný podnik sjednané podmínky tzv. INCOTERMS, což jsou mezinárodní obchodní podmínky upravující platby za dopravu, potom rizika a povinnosti mezi dopravcem, zákazníkem a určitým podnikem. Tyto podmínky jsou využívány i v mezinárodních smlouvách. (Vybraný podnik, 2021)

3.7 Shrnutí analytické části

V analytické části bylo s pomocí EPC vývojových diagramů zmapován průběh zakázky vybraným podnikem. Zmapování průběhu zakázky mi pomohlo lépe pochopit procesy, které jsem v rámci praxe viděla a bylo zjištěno, že celkový průběh zakázky je na velmi dobré úrovni. Tuto úroveň přisuzuji dobré komunikaci napříč všemi odděleními vybraného podniku s využitím různých komunikačních a informačních programů.

V rámci analytické části byly identifikovány drobné nedostatky, při jejichž odstranění se stabilizuje proces vychystávání materiálu, a sice z pohledu časové náročnosti a komplikovanosti. Vypracované návrhy optimalizace vychystávání budou obsahovat i zlepšení procesu inventury materiálu, kde byl během konzultace s pracovníky vybraného podniku také odhalen prostor pro zlepšení.



Obrázek 31: Příklad paletových regálů bez zavedeného systému (Vybraný podnik, 2021)

Jak již bylo uvedeno v analytické části, ve Skladu probíhá v části Výdeje manuální vychystávání materiálu bez asistence skladového systému. Názorný příklad je ze zóny Skladu modrých krabiček, kdy pracovník dostane vytisknuté WO například o dvaceti položkách a každá tato položka má svůj kód, který je shodný s kódem krabičky,

kde požadovanou položku nalezneme. Pracovník musí tuto krabičku osobně dohledat a požadovanou kvantitu materiálu z něj vzít. Někdy nastává situace, kdy je potřeba vychystat větší množství položky a je možné, že se pracovník v počítání kusů položky splete, čímž nastane chybovost ve vychystávání. To stejné se může stát například při dohledání krabičky, kdy se pracovník může přehlédnout a vzít materiál ze špatné krabičky. Po vychystání určeného množství položky dá pracovník materiál do příslušného sáčku, který potom označí výdejovým štítkem s kódem položky a její kvantitou. Je důležité zmínit, že například v části skladu modrých krabiček je naskladněných asi 11 500 položek. S procesem vychystávání souvisí i proces inventury, který ve vybraném podniku trvá průměrně 4 dny, kdy během inventury je využito většího počtu pracovníků, než je počet pracovníků ve Skladu a je omezen provoz některých oddělení včetně Skladu. Proto během období inventury vzrůstají vybranému podniku náklady.

4. Návrhová část

V rámci návrhové části jsou zpracovány tři alternativy řešení pro zlepšení procesu vychystávání materiálu, a sice z pohledu časové náročnosti a komplikovanosti. Pro konečné vyhodnocení nejvhodnějšího řešení daného problému je zohledněna předpokládaná pořizovací cena systému, předpokládaná doba návratnosti investice v letech a předpokládaná roční úspora vynaložených nákladů na předmětný provoz skladu za jeden rok. Navrženými řešeními jsou skladové systémy, které jsou v této části popsány a současně je pro každé systémové řešení vypracována předpokládaná zjednodušená kalkulace jednorázových nákladů. Veškeré popisy systémů a zjednodušené kalkulace předpokládaných jednorázových nákladů byly zpracovány na základě poskytnutých materiálů od společností, které systém nabízejí a s pomocí informací, které se nacházejí na stránkách vybraných společností. U následujících kalkulací je zohledněn počet skladníků na oddělení Výdeje vybraného podniku, tj. 12 osob a počet pracovníků potřebný pro proces roční inventury.

Vzhledem k tomu, že ze strany dodavatelských společností nebyla poskytnuta potřebná data pro podrobnou analýzu doby návratnosti investice a úspory nákladů, byly tyto ukazatele vypočítány zjednodušeným způsobem se zohledněním dostupných podkladů. U výpočtu časové úspory vychystávání materiálu bylo počítáno s průměrem pracovních hodin za měsíc - 160 hodin, s 12 měsíci v roce, 12 pracovníky výdeje a se snížením času procesu vychystávání materiálu v procentech. U výpočtu časové úspory procesu inventury bylo počítáno s průměrnou dobou procesu inventury – 32 hodin, se 150 pracovníky a s procentuálním vyjádřením snížení času procesu inventury. Na přání pracovníků vybraného podniku nebylo při výpočtu kalkulováno se skutečnými mzdovými náklady skladníků vybraného podniku, ale se mzdovými náklady vycházejících z průměrné mzdy ČR z roku 2020.

4.1 Pick to light systém (Řešení A)

Jako první řešení nalezeného nedostatku je uveden systém Pick to light. V současnosti se jedná o v České republice velmi rozšířený skladový systém vychystávání a má mnoho různých variant, protože je nabízen hned několika společnostmi. Jedná se o uživatelsky pohodlný systém, který slouží k vychystávání i naskladnění materiálu

ve skladu v bezpapírovém provedení a pracovník má při využití systému volné ruce pro práci. Systém Pick to light za pomoci světelné signalizace směřuje pracovníky k požadovanému materiálu a jeho myšlenkou je dávat instrukce přímo na daném místě danému pracovníkovi. (Pick to light, 2021; Wonolo Inc., 2021,)

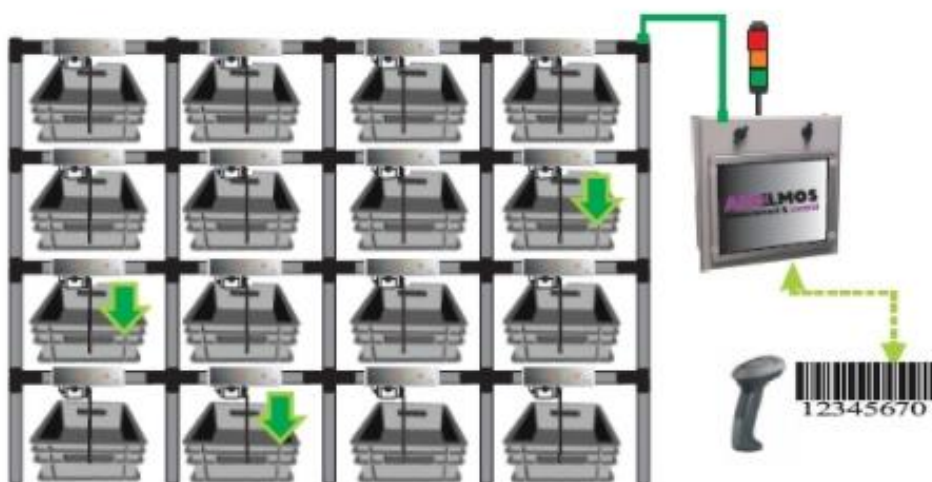
4.1.1 Popis Pick to light systému

Systém Pick to light obsahuje moduly vhodné pro všechny druhy požadavků. Nabízí řešení i pro procesy vyžadující vysokou spolehlivost. Moduly jsou vybavené senzory, které automaticky hlídají, zda byla odebrána správná položka a varují pracovníka v případě chyby. Dále by měl být systém Pick to light spolehlivě kompatibilní s ERP systémem podniku. (Pick to light, 2021)

Proces vychystávání

Celý proces vychystání začíná použitím snímače kódu, který naskenuje kód požadované pracovní objednávky. Systém aktivuje požadované displeje v dané skladovací oblasti podle seznamu požadovaných položek. Po naskenování se kontrolky LED a kontrolky množství rozsvítí v příslušné barvě světla a to znamená, že funkce jsou aktivní a vychystání materiálu může začít. Pracovník přečte požadované množství vychystávané položky z displeje, který je přiřazen k dané přihrádce a po odebrání množství potvrdí výběr pomocí potvrzovacího tlačítka, což zapříčiní zhasnutí displeje dané přihrádky. Toto potvrzení zaznamenává výběr a následuje automatická změna množství zásob v systému ERP. Systém neřeší pořadí položek, pokud to není přímo zadáno v pracovní objednávce, v tom případě by se pak displeje rozsvítili jeden po druhém podle pořadí položek. V momentě, kdy pracovník vychystá všechny položky, je proces dokončen. Pokud při vychystávání není na místě uskladnění dostatečné množství požadované položky, může pracovník, který materiál vychystává, vychystávané množství opravit na displeji tlačítky plus a minus, aby následně mohl potvrdit odebrání vybrané položky a pokračovat tak ve vychystávání. Ovládání systému je velmi intuitivní a nevyžaduje složité zaškolení pracovníků. (LUCA Logistic Solutions, 2021a)

Příklad zapojení



Obrázek 32: Příklad zapojení Pick to light systému (A.P.O. - ELMOS v.o.s., 2021)



Obrázek 33: Ukázka Pick to light systému (LUCA Logistic Solutions, 2021a)



Obrázek 34: Příklad modulu Pick to light systému (LUCA Logistic Solutions, 2021a)

4.1.2 Náklady na Pick to light systém

V současnosti nabízí kompletní instalaci Pick to light systému několik společností, kterými jsou například společnost Alvat s.r.o., Aimtec a.s., Pick to light, LUCA Logistic Solutions (dále jen LUCA) nebo SSI SCHÄFER Systems International s.r.o.

U tohoto systému je uvedena zjednodušená kalkulace jednorázových nákladů na jeho pořízení a instalaci, která je zpracována na základě poskytnutých podkladů v rámci emailové komunikace s jednou z těchto již zmíněných společností. V odhadové kalkulaci nákladů je zohledněn počet jednotek umístění, které společnost ve skladu využívá, jenž je 2050 v oblasti paletových regálů a 11 500 v oblasti modrých krabiček.

Tabulka 1: Kalkulace předpokládaných nákladů Pick to light (Vlastní zpracování dle nejmenované společnosti, 2021)

	Náklady v Kč bez DPH na jednotku	Množství	Náklady v Kč bez DPH celkem
Analýza prostředí dodavatelem systému	2 000,00	160 hod.	320 000,00
Modul systému pick to light	1 590,00	13 550 ks	21 544 500,00
Kontrolér	53 000,00	136 ks	4 787 676,00
Implementace	2 000,00	320 hod.	640 000,00
Celkové předpokládané jednorázové náklady	58 590,00		27 292 176,00

4.1.3 Přínosy systému Pick to light

K výhodám systému Pick to light patří:

Přesné řízení stavu zásob: Systém Pick to light spolupracuje s ERP systémem podniku, proto je stav zásob v systému stále aktualizován a řízení zásob je tak přesnější a probíhá i snadnější inventura. (SSI SCHÄFER Systems International s.r.o., 2021)

Automatizace: Zajištění potvrzení odebrání například čidly zaznamenávajících pohyb ruky nebo pomocí automatického vážení. (AIMTEC a.s., 2021)

Snížení chybovosti: Systém pick to light vytváří velmi nízkou náchylnost k chybám (dodavatel uvádí pokles až 90 %) díky použití osvědčené a bezchybné technologie. (Pick to light, 2021)

Ergonomie: Zavedený systém umožňuje pracovníkovi mít během vychystávání volné obě ruce. To mu usnadňuje manipulaci s materiálem i snižuje přetížení těla. Takže je to pro pracovníka jednoduchá a rychlá obsluha. (AIMTEC a.s., 2021; SSI SCHÄFER Systems International s.r.o., 2021)

Tabulka 2: Doba návratnosti investice Pick to light (Vlastní zpracování dle nejmenované společnosti, 2021)

Doba návratnosti investice			
Procesy	Čas (hod.)	Mzdové náklady v Kč/hod.	Celkem bez DPH v Kč
Úspora času vychystávání	4 608	218,00	1 004 544,00
Úspora času inventury	3 840	218,00	837 120,00
Celková roční úspora			1 841 664,00
Náklady			
Nákup systému Pick to light			27 292 176,00
Doba návratnosti v letech			15

4.2 Pick by voice (Řešení B)

Jako druhou alternativu řešení uvádím systém Pick by voice, který je jedním ze standardních systémů vychystávání a je dnes značně rozšířený. Vychystávání materiálu za pomoci zvukového navádění bylo vyvinuto již kolem roku 1995 a tato metoda umožňuje pracovníkovi pohybovat se volně s určitou flexibilitou při práci. (BITO Skladovací technika CZ s.r.o., 2021; LUCA Logistic Solutions, 2021b)

4.2.1 Popis systému Pick by voice

Standardní systém je složen z následujících komponentů:

- Sluchátka s mikrofonom – Jedná se o náhlavní soupravu.
- Hlasový terminál s opaskem nebo sponou – Zaručuje WIFI komunikaci se systémem a provádí rozpoznávání hlasu.
- Vyměnitelná baterie s nabíječkami

Pracovní objednávka obsahující materiál pro vychystávání je připravena a zaslána na server systému a tím může být odstartován proces vychystání. Server systému řídí proces a odesílá příkazy do hlasového terminálu. Pokyny jsou předávány pracovníkovi

za pomoci sluchátek s mikrofonom (např. „běž do uličky 7“, „úložný koš A 255“, „3 kusy“) a během práce může pracovník nechat instrukce zopakovat pomocí hlasového příkazu „opakovat“. Pracovník potvrzuje kroky během celého procesu slovním příkazem např. uličku „7 Ok“, lokaci „57 Ok“ a jeho odebrání „3 Ok“. Software v hlasovém terminálu je schopen analyzovat jeho hlas. Potvrzení o odebrání je odesláno do systému správy skladu prostřednictvím serveru systému. (LUCA Logistic Solutions, 2021b)



Obrázek 35: Ukázka systému Pick by voice (LUCA Logistic Solutions, 2021b)

4.2.2 Náklady na systém Pick by voice

Stejně jako systém Pick to light, i systém Pick by voice je nabízen hned několika společnostmi, mezi které mimo jiné patří Kodys, spol s.r.o. a LUCA. Zjednodušená odhadová nákladová kalkulace na systém Pick by voice byla vytvořena na základě poskytnutých informací společnosti Kodys, spol s.r.o.¹ (dále jen Kodys) a zahrnuje náklady na dodávku specializovaných hlasových terminálů včetně náhlavních souprav a nezbytného příslušenství, licence SW klienta na terminál, vytvořený software s business logikou zákaznickových procesů a základní integraci do skladového systému a serverovou aplikaci pro správu terminálů a hlasových profilů.

¹ Společnost Kodys, s.r.o. poskytla souhlas s citací jimi poskytnutých podkladů

Tabulka 3: Kalkulace předpokládaných nákladů Pick by voice (Vlastní zpracování dle Kodys, spol. s r.o., 2021)

Položka	Náklady bez DPH v Kč na jednoho skladníka	Náklady bez DPH v Kč celkem
Celkové předpokládané jednorázové náklady	120 000	1 440 000

4.2.3 Přínosy systému Pick by voice

Společnost Kodys (2021), která systém nabízí, uvádí **výhody systému Pick by voice**, kterými jsou zvýšení produktivity běžně až o 15 %, snížení chybovosti na 0,1 %, úspora času inventury až o 15 %, zlepšení bezpečnosti při práci a rychlá návratnost investice, multi-jazyčnost systému umožňuje rychlejší zaškolení pracovníků a systém také zohledňuje výslovnost, přízvuk i dialekt každého pracovníka.

Tabulka 4: Doba návratnosti investice Pick by voice (Vlastní zpracování dle Kodys, spol. s r.o., 2021)

Doba návratnosti investice			
Procesy	Čas (hod.)	Mzdové náklady v Kč/hod.	Celkem bez DPH v Kč
Úspora času vychystávání	3 456	218,00	753 408,00
Úspora času inventury	720	218,00	156 960,00
Celková roční úspora			910 368,00
Náklady			
Nákup systému Pick by voice			1 440 000,00
Doba návratnosti v letech			1,6

4.3 MySTOCK WMS systém (Řešení C)

Jako třetí alternativu řešení uvádím systém MySTOCK WMS od společnosti Kvados, a.s.² (dále jen Kvados). Jedná se o komplexní řešení logistiky a řízení skladu se stále běžícími procesy, které nenabízí pouze řešení nalezených nedostatků, ale obsahuje i řešení pro další procesy ve skladování. MySTOCK WMS systém je využíván v obchodních firmách různých velikostí, v náročných a specializovaných výrobních odvětvích i v logistických řetězcích. Systém může být implementován jak do malé haly

² Společnost Kvados, a.s. poskytla souhlas s citací jimi poskytnutých podkladů

s 10 zaměstnanci, tak i do podniku s halou stokrát větší a s vyšším počtem zaměstnanců. (Kvados, a.s., 2021)

4.3.1 Popis systému MySTOCK WMS

Řešení MySTOCK WMS zahrnuje modularitu, konfigurovatelnost, mobilní aplikaci a manažerskou podporu. (Kvados, a.s., 2021):

- Modularita znamená, že zákazník dostane přesně tu část systému, co potřebuje. Zahrnuje standardní funkčnost podle verze systému, zákaznickou funkčnost na míru a třikrát ročně možnost systém aktualizovat.
- Konfigurovatelnost představuje velké množství možností nastavení podle představ zákazníka bez nutnosti placení úprav. Tento parametr obsahuje variabilitu i komplexnost skladových procesů, možnost volby provozních režimů a nastavení skladových atributů rozšiřujících skladové karty.
- Mobilní aplikace obsahující automatické generování úkolů pro skladníky na základě optimalizace skladových procesů. Aplikace je určená pro zařízení typu PDA (personal digital assistant – osobní digitální pomocník), smartphony či tablety, podporuje všechny skladové procesy, umožňuje tisk štítků přímo v mobilních procesech, řízení v režimu automatického úkolování skladníka nebo možnost kombinace ručního výběru dokladů nebo úkolů. Aplikace je multi-jazyková, podporuje všechny typy čárových kódů, SSCC a QR kódy, poskytuje možnost pořídit obrazové záznamy, zobrazuje podstatné informace s možností vyvolání doplňujících informací skladníkem a automaticky vše zálohuje.
- Manažerská podpora slouží k vyhodnocování a měření všech činností, které slouží správnému odměňovacímu systému. Obsahuje manažerský a operativní reporting a dlouhodobý rozvoj produktu.

Systém je možné implementovat samostatně na stávající ERP systém zákazníka. Jako podřízený systém vykonává MySTOCK WMS příjem na sklad a výdej ze skladu pouze na základě importovaných dokladů ze systému ERP – příjem na základě příjemky nebo výdej na základě objednávky. Systém může vykonávat i některé operace samostatně bez pokynů z ERP systému jako jsou volné přeskladnění, kontrola nebo inventura. (Kvados, a.s., 2021)

Jak již bylo zmíněno výše, MySTOCK WMS je komplexním řešením všech procesů ve skladu včetně našich nalezených nedostatků, kterými jsou tedy proces vychystávání a proces inventury. (Kvados, a.s., 2021)

- **Vychystávání:** Proces vychystávání probíhá v rámci MySTOCK WMS buď do nosiče nebo bez nosiče přímo na předávací či komplementační místo, systém podporuje různé druhy vychystávání jako jsou order picking (vychystávání jediné objednávky za celý sklad), zone-order-picking (vychystávání pracovní objednávky z určitého pracoviště), multi-order-picking (vychystávání více objednávek paralelně a každou do samostatného nosiče) a batch picking (také vychystávání více objednávek zároveň, ale do jednoho nosiče). MySTOCK WMS dále upravuje proces vychystávání tím, že přiděluje automaticky skladníkovi objednávku na vychystání s nejvyšší prioritou, obsahuje automatický filtr a přiřazení úkolů dle práv, pracoviště a manipulační techniky. Systém umožňuje vychystávání přerušit, dávky vychystávání rozdělit a řeší neshody v množství materiálu. (Kvados, a.s., 2021)
- **Inventura:** MySTOCK WMS využívá k procesu inventury zařízení PDA a k následnému vyhodnocování rozdílů serverovou část. systém nabízí možnosti opakovaného počítání, opravu počítání, dále upozorňuje na rozdíly po spočítání materiálu, zobrazuje evidenční zůstatky a po ukončení inventury umožňuje přeskladnění na lokaci nesedících položek k dalšímu dořešení. (Kvados, a.s., 2021)

4.3.2 Kalkulace nákladů na systém

Ve vypracované kalkulaci bude zohledněna varianta implementace standartního MySTOCK WMS, nebudou do ní zapracovány náklady na rozšiřující možnosti systému. Jedná se pouze o odhadovou kalkulaci vytvořenou na základě podkladů, které Kvados poskytl.

Tabulka 5: Kalkulace předpokládaných nákladů MySTOCK WMS (Vlastní zpracování dle Kvados, a.s., 2021)

Položka	Celkem Kč bez DPH
Analytická práce (jednotka – 1 den)	220 000,00
MySTOCK®WMS Standard verze Výrobu (licence)	1 000 000,00
Poplatek za ukladatele	15 000,00
MySTOCK®Mobile WMS klient (licence)	10 000,00
MySTOCK® Office klient (licence)	10 000,00
Odhad implementace	1 150 000,00
Celkové předpokládané jednorázové náklady	2 405 000,00

Při vytváření odhadové kalkulace na systém MySTOCK WMS bylo počítáno s náklady na analýzu, která by trvala 10 dnů při menší velikosti skladu, je možné, že v případě velikosti skladu vybraného podniku budou náklady na analýzu vyšší.

4.3.3 Přínosy systému MySTOCK WMS

Přínosy systému MySTOCK WMS zahrnují automatizaci a digitalizaci skladu, zvyšování produktivity práce, vyšší rychlost vychystávání objednávek a eliminace chyb při vychystávání (dodavatel uvádí až 90% snížení chybovosti), optimalizace skladových omezených prostorů s využitím moderních technologií a snižování provozních nákladů. (Kvados, a.s., 2021)

Tabulka 6: Doba návratnosti investice MySTOCK WMS (Vlastní zpracování dle Kvados, a.s., 2021)

Doba návratnosti investice			
Procesy	Čas (hod.)	Mzdové náklady v Kč/hod.	Celkem v Kč bez DPH
Úspora času vychystávání	11 520	218,00	2 511 360,00
Úspora času inventury	2 400	218,00	523 200,00
Celková roční úspora			3 034 560,00
Náklady			
Nákup MySTOCK WMS			2 405 000,00
Doba návratnosti v letech			0,8

4.4 Shrnutí návrhové části

V rámci návrhové části byly zpracovány tři systémová řešení pro proces vychystávání materiálu ve skladu a následně budou posuzovány na základě stanovených kritérií:

- Jednorázové náklady – celková výše odhadovaných nákladů na investici
- Návratnost investice v letech
- Roční úspora vynaložených nákladů na předmětný provoz skladu za jeden rok.

Výše uvedená kritéria budou hodnocena na škále od jedné do tří, kde hodnocení tři znamená nejvýhodnější.

Tabulka 7: Vyhodnocení kritérií návrhové části (Vlastní zpracování, 2021)

Kritéria	Skladové systémy					
	MySTOCK WMS		Pick to light		Pick by voice	
		Bodové hodnocení		Bodové hodnocení		Bodové hodnocení
Náklady na pořízení (Kč)	2 405 000,00	2	27 292 176,00	1	1 440 000,00	3
Úspora (Kč)	3 034 560,00	3	1 841 664,00	2	910 368,00	1
Návratnost (rok)	0,8	3	15	1	1,6	2
Celkové hodnocení		8		4		6

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že i přes vyšší náklady na pořízení systému je z hlediska úspory a návratnosti nejvýhodnější skladový systém MySTOCK WMS.

5. Závěr

Bakalářská práce se, jak již bylo několikrát zmíněno, zabývá studiem průběhu zakázky vybraným podnikem, jehož zaměřením je vývoj a výroba vizualizačních zvětšovacích technologií. Cílem práce bylo snažit se najít nedostatky v procesech průběhu zakázky vybraným podnikem, a to konkrétně v oblasti skladování.

V návrhové části jsem popisovala tři možnosti řešení optimalizace vychystávání materiálu do výroby, a to z pohledu úspory času vychystávání jednotlivých komponentů a úspory času inventury. Tyto úspory se projeví především ve snížení mzdových nákladů.

Ze tří navržených řešení se na základě bodového hodnocení jednotlivých zvolených kritérií pro vybraný podnik jevil jako nejvýhodnější systém MySTOCK WMS. Další vhodnou variantou se jeví systém Pick by voice.

Vzhledem k tomu, že byla hodnotící kritéria zaměřena pouze na výši pořizovacích nákladů, úsporu mzdových nákladů a dobu návratnosti investice, jednalo tedy pouze o hodnocení založeném na finančním vyjádření a nebyly zohledněny další důležitá hlediska (snížení chybovosti, uživatelská přívětivost) pro konečný výběr řešení vychystávání materiálu. Výše uvedená hlediska nebylo možné zpracovat z důvodu nedostatku informací ze strany dodavatelských společností, ale i ze strany vybraného podniku z důvodu omezení přístupu k interním datům (dohoda o mlčenlivosti).

Přesto bych vybranému podniku při rozhodování o výběru systému a jeho dodavatele doporučila vedle hlavního kritéria, kterým je cena, zvážit i výše uvedená hlediska.

Použitá literatura

- A.P.O. - ELMOS v.o.s., ©2017. *Pick to light - PTL*. Apoelmos.cz. [online]. [cit. 31.03.2021]. Dostupné z: <https://www.apoelmos.cz/pick-to-systems/pick-to-light/>
- AIMTEC a.s., ©2021. *Pick by Light*. Aimtec. [online]. [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://www.aimtecglobal.com/pick-by-light/>
- BITO Skladovací technika CZ s.r.o., ©2021. *Efektivní vychystávání bez papíru*. BITO Skladovací technika [online]. [cit. 2021-04-25]. Dostupné z: <https://www.bito.com/cs-cz/odbornost/artikel/vyssi-efektivita-diky-vychystavani-bez-papiru/>
- DLUHOŠOVÁ, D., 2010. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita 3.*, rozš. vyd., Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-68-2.
- HEŘMAN, J., 2001. *Řízení výroby*, Slaný: Melandrium. ISBN 80-86175-15-4.
- ISO.CZ, ©2021a. *ISO 9001*. [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <http://www.iso.cz/iso-9001>
- ISO.CZ, ©2021b. *ISO 14001*. [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <http://www.iso.cz/iso-14001>
- JUROVÁ, M. a kolektiv, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- KEŘKOVSKÝ, M. a VALSA, O., 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby 3.*, dopl. vyd., V Praze: C.H. Beck. ISBN 978-80-7179-319-9.
- KNÁPKOVÁ, A., PAVELKOVÁ, D. a ŠTEKER, K., 2013. *Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady 2.*, rozš. vyd., Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4456-8.
- KODYS, spol. s r.o., ©2021. *K.voice - hlasem řízený sklad*. [online] [cit. 31. 03. 2021]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/kvoice-hlasem-rizeny-sklad-pick-voice>
- KVADOS, a. s., ©2021. *RE: MySTOCK WMS* [email]. 12. 4. 2021. [cit. 2021-04-15].
- LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. 2000. *Logistika*. 2. vyd. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.
- LUCA Logistic Solutions, ©2021a. *Pick-to-Light*. LUCA Logistic Solutions. [online] [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.luca.eu/en/pick-to-light/>

- LUCA Logistic Solutions, ©2021b. *Voice Picking*. LUCA Logistic Solutions. [online] [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.luca.eu/en/picking/voice-picking/>
- LUKOSZOVÁ, X., 2004. *Nákup a jeho řízení: komplexní průvodce s příklady 2.*, rozš. vyd., Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0174-6.
- MICHALKO, M. a HÁDEK, L., 2007. *Řízení výroby a logistika: komplexní průvodce s příklady 2.*, rozš. vyd., Ostrava. ISBN 978-80-86764-68-9.
- MINERVA Česká republika, a.s., ©2021. *Produktová řešení*. Minerva. [online]. [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <https://www.minerva-is.eu/cz/product-solutions/>
- NENADÁL, J., 2008. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*, Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-186-7.
- PICK TO LIGHT, ©2021. *Pick to Light*. [online]. [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <https://www.picktolightsystems.com/en/picking-products/pick-by-light>
- PLURA, J., 2001. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*, Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-543-1
- Pracovník Logistiky, 2021 *Průběh zakázky vybraným podnikem* [ústní sdělení]. Vybraný podnik. Brno.
- Pracovník Výroby, 2021. *Průběh zakázky výrobou vybraného podniku* [ústní sdělení]. Vybraný podnik. Brno.
- SMIT Services, ©2021. *Co je CRM systém? Vyber CRM*. [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.vyber-crm.cz/co-je-crm-system>
- SSI SCHÄFER Systems International s.r.o., ©2021. *Pick by Light: Vychystávání pomocí světelné navigace*. SSI SCHAEFER. [online]. [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.ssi-schaefer.com/cs-cz/produkty/order-picking/paperless-picking/pick-by-light-a-put-to-light--193860>
- STEHLÍK, A. a KAPOUN, J., 2008. *Logistika pro manažery*, Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-37-8
- SYNEK, M. a KISLINGEROVÁ, E., 2010. *Podniková ekonomika 5.*, přeprac. a dopl. vyd., Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7400-336-3.

TOMEK, G. a VÁVROVÁ, V., 2007. *Řízení výroby a nákupu*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1479-0.

TOMEK, G. a VÁVROVÁ, V., 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4486-5.

VEBER, J., 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele 2.*, aktualiz. vyd., Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1782-1.

Vybraný podnik, 2021. *Interní dokumenty vybraného podniku* [dokumenty]. Vybraný podnik. Brno.

WONOLO INC., ©2021 *What is Pick to Light?* Wonolo [online]. [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.wonolo.com/blog/what-is-pick-to-light/>

ZE-CEL-AG Celní agentura, ©2018. *AEO certifikát*. [online]. [cit. 2021-05-08]. Dostupné z: <https://www.ze-cel-ag.cz/aeo-certifikat/>

Seznam použitých zkratk

AEO	Authorized Economic Operator
CRM	Customer Relationship Management
ERP	Enterprise Resource Planning
ISO	Organization for Standardization
MRP II	Manufacturing Resource Planning
MRP	Material Requirement Planning
OPT	Optimized Production Technology
PDA	Personal digital assistant
QR kód	Quick Response
S&OP	Sales & Operations Planning
SSCC kód	Serial Shipping Container Code
TPV	Technická příprava výroby
USA	United States of America
USD	Americký dolar (měnová zkratka)
WO	Work order

Seznam obrázků

Obrázek 1: Závislost vhodného typu výroby na objemu a varietě	14
Obrázek 2: Výtěžek transformačního procesu.....	16
Obrázek 3: Tvorba přidané hodnoty pro zákazníka.....	18
Obrázek 4: Dělení a prioritizace cílů logistiky.....	22
Obrázek 5: Logistika podniku a její členění	23
Obrázek 6: Jeden z možných logistických řetězců	24
Obrázek 7: Základní charakteristika nákupu	28
Obrázek 8: Komplexní systém skladovacích činností	30
Obrázek 9: Princip technologie Hub and Spoke	31
Obrázek 10: Princip technologie Cross - Docking	32
Obrázek 11: Požadavky na jakost výrobku.....	33
Obrázek 12: Ukázka EPC vývojového diagramu	35
Obrázek 13: Struktura diagramu příčin a následků	35
Obrázek 14: Příklad kontrolní tabulky.....	36
Obrázek 15: Paretův diagram	37
Obrázek 16: Histogram.....	37
Obrázek 17: Příklad bodového diagramu-žádná závislost.....	38
Obrázek 18: Ukázka struktury regulačního diagramu	39
Obrázek 19: Obecný průběh zakázky podnikem	43
Obrázek 20: Procesní mapa oddělení Order desk.....	45
Obrázek 21: Procesní mapa oddělení Plánování.....	47
Obrázek 22: Procesní mapa oddělení Nákupu	50
Obrázek 23: Procesní mapa Příjmu skladu	53
Obrázek 24: Procesní mapa Výdeje skladu	55
Obrázek 25: Procesní mapa Výrobního filtru a Čistící linky.....	57
Obrázek 26: Procesní mapa Mechanické výroby	58
Obrázek 27: Procesní mapa Kalibrace a finalizace	60
Obrázek 28: Procesní mapa Čisté balírny.....	62
Obrázek 29: Procesní mapa Dřevěné balírny	63
Obrázek 30: Procesní mapa Expedice	64
Obrázek 31: Příklad paletových regálů bez zavedeného systému	65

Obrázek 32: Příklad zapojení pick to light systému	69
Obrázek 33: Ukázka pick to light systému	69
Obrázek 34: Příklad modulu pick to light systému.....	69
Obrázek 35: Ukázka systému Pick by voice.....	72

Seznam tabulek

Tabulka 1: Kalkulace předpokládaných nákladů Pick to light	70
Tabulka 2: Doba návratnosti investice Pick to light	71
Tabulka 3: Kalkulace předpokládaných nákladů Pick by voice	73
Tabulka 4: Doba návratnosti investice Pick by voice.....	73
Tabulka 5: Kalkulace předpokládaných nákladů MySTOCK WMS.....	76
Tabulka 6: Doba návratnosti investice MySTOCK WMS	76
Tabulka 7: Vyhodnocení kritérií návrhové části.....	77